



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

URACCAN

Tema

Líneas de acción para la adaptación y mitigación
al cambio climático en once comunidades
indígenas y afrodescendientes del municipio
Laguna de Perlas, RAAS, Nicaragua, 2010

Autora:

Sheira Thomas Henríquez

Tutor: William Jefferson Watler Reyes, MSc.

Asesora: Gladys Luna, MSc.

Bilwi, Nicaragua, diciembre del 2010

**UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES
AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE
NICARAGÜENSE**

URACCAN

Tema

Líneas de acción para la adaptación y mitigación
al cambio climático en once comunidades
indígenas y afrodescendientes del municipio
Laguna de Perlas, RAAS, Nicaragua, 2010

Autora:

Sheira Thomas Henríquez

Tutor: William Jefferson Watler Reyes, MSc.

Asesora: Gladys Luna, MSc.

Bilwi, Nicaragua, diciembre del 2010

DEDICATORIA

To God

To Him who is faithful to finish the good work

A mi familia Van Downs y Hadassah Downs

*Por el apoyo incondicional y comprensión en todo
momento*

Sheira Thomas Henríquez

AGRADECIMIENTO

A Dios todopoderoso, por haberme otorgado esta oportunidad “*You remain faithful*”.

A la universidad URACCAN y a la MSc. Zarifeth Bolaños, por brindar este espacio de superación y crecimiento profesional.

Al equipo del instituto IREMADES del recinto Bluefields y en especial a la MSc. Diala López, por apoyarme en el desarrollo de la tesis, a través del financiamiento de la comisión Europea; asimismo a Xiomara Treminio y, al proyecto de investigación MSU por la recopilación de información de campo.

A mis compañeras de trabajo Ilenia García y Gaudi Beer, por su disposición y apoyo y a Victor del Cid, por sus aportes.

A mis compañeros y compañeras, especialmente las de Bluefields, estos dos años con ustedes es invaluable.

Al MSc. William Watler R. y MSc. Gladys Luna, por compartir sus conocimientos en el transcurso del desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO	Pág.
DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO.....	II
ÍNDICE DE CUADROS.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE ANEXOS.....	X
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT	XIV
1. NTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo general.....	6
2.2 Objetivos específicos	6
2.3. Preguntas de investigación.....	7
3. MARCO TEÓRICO	9
3.1 Municipio Laguna de Perlas.....	9
3.1.1 Historia del municipio	9
3.1.2 Contexto socioeconómico y ambiental del municipio	11
3.2 Vulnerabilidad global y cambio climático	12
3.2.1 Vulnerabilidad global.....	12
3.2.2 Cambio climático.....	15
3.2.2.1 Cambio climático y pueblos indígenas y afrodescendientes	17
3.2.2.2 Percepción comunitaria ante el cambio climático	18
3.3 Vulnerabilidad: definición, carácter sistémico, causas y análisis de vulnerabilidad	19
3.3.1 Vulnerabilidad	19
3.3.2 Carácter sistémico	20
3.3.3 Causas de la vulnerabilidad	20
3.3.4 Análisis de vulnerabilidad.....	23
3.3.4.1 Indicadores de vulnerabilidad global	24
3.5 Medidas de adaptación y mitigación	26
3.5.1 Medidas de adaptación	26
3.4.2 Medidas de mitigación	27
3.6 Riesgos, amenazas y desastres	28
3.6.1 Riesgos.....	28
3.6.2 Amenazas.....	28
3.6.3 Desastres.....	29
4. METODOLOGÍA Y MATERIALES	30

4.1 Área de estudio	30
4.2 Fundamentación epistemológica.....	31
4.3 Proceso metodológico del estudio.....	31
4.3.1 Caracterización socioeconómica y biofísica	32
4.3.2 Análisis de vulnerabilidad global ante el cambio climático en las once comunidades	33
4.3.2.1 Caracterización y valoración de la vulnerabilidad.....	48
4.3.2.2 Peso relativo para cada tipo de vulnerabilidad	50
4.3.2.3 Evaluación de la vulnerabilidad global.....	50
4.3.2.4 Definir el grupo étnico autóctono más vulnerable ¡Error! Marcador no definido.	
4.3.3. Elaboración de líneas de acción	53
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	55
5.1 Caracterización socioeconómica y biofísica	55
5.1.1 Aspecto socioeconómico del municipio Laguna de Perlas	55
5.1.1.1 Aspecto poblacional (demografía y cultura)	55
5.1.1.2 Organización comunitaria.....	58
5.1.1.3 Actividades económicas.....	59
5.1.1.4 Servicios básicos	62
5.1.1.4.1 Salud.....	62
5.1.1.4.2 Educación	64
5.1.1.4.3 Transporte, infraestructura y viviendas.....	67
5.1.2 Aspectos biofísicos del municipio de Laguna de Perlas .	70
5.1.2.1 Características climáticas.....	70
5.1.2.2 Geomorfología, suelo e hidrología	72
5.1.2.3 Información biótica (flora y fauna)	74
5.2 Análisis de percepción de la vulnerabilidad global ante el cambio climático.....	77
5.2.1 Percepción comunitaria y alcance institucional	77
5.2.1.1 Percepción comunitaria.....	77
5.2.1.2 Alcances institucionales	83
5.2.2 Análisis y estimación de vulnerabilidad global.....	86
5.2.3 Vulnerabilidad global de las once comunidades.....	89
5.2.3.1 Vulnerabilidad global de la comunidad Awas	90
5.2.3.2 Vulnerabilidad global de la comunidad Brown Bank....	93
5.2.3.3 Vulnerabilidad global de la comunidad Halouwer	95
5.2.3.4 Vulnerabilidad global de la comunidad Kakhabila	98
5.2.3.5 Vulnerabilidad global de la comunidad La Fe.....	100

5.2.3.6 Vulnerabilidad global de la comunidad Marshall Point	103
5.2.3.7 Vulnerabilidad global de la comunidad Orinoco.....	105
5.2.3.8 Vulnerabilidad global de la comunidad Pearl Lagoon	107
5.2.3.9 Vulnerabilidad global de la comunidad Raiti Pura	110
5.2.3.10 Vulnerabilidad global de la comunidad San Vicente	113
5.2.3.11 Vulnerabilidad global de la comunidad Set Net Point	116
5.2.4 Vulnerabilidad global sin ponderar	119
5.2.5 Vulnerabilidad global final ponderada	123
5.2.6 Grupo étnico autóctono más vulnerable.....	¡Error!
Marcador no definido.	
5.3 Propuestas de línea de acción de adaptación y mitigación.....	130
5.3.1 Objetivos de las líneas	131
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	142
6.1 Conclusiones	142
6.2 Recomendaciones	145
7. BIBLIOGRAFÍA.....	148
8. ANEXO.....	153

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1. Variables e indicadores de la vulnerabilidad física (VF)</i>	37
<i>Cuadro 2. Variables e indicadores de la vulnerabilidad económica (VEN)</i>	38
<i>Cuadro 3. Variables e indicadores de la vulnerabilidad social (VS)</i>	39
<i>Cuadro 4. Variables e indicadores de la vulnerabilidad política-institucional (VP-I)</i>	41
<i>Cuadro 5. Variables e indicadores de la vulnerabilidad técnica (VT)</i>	43
<i>Cuadro 6. Variables e indicadores de la vulnerabilidad ideológico-cultural (VI-C)</i>	43
<i>Cuadro 7. Variables e indicadores de la vulnerabilidad educativa (VED)</i>	44
<i>Cuadro 8. Variables e indicadores de la vulnerabilidad ecológica-eventos naturales (VE-EN)</i>	45
<i>Cuadro 9. Población y muestra de estudio</i>	47
<i>Cuadro 10. Caracterización y valoración de la vulnerabilidad</i> .	49
<i>Cuadro 11. Caracterización y valoración de la vulnerabilidad en porcentaje</i>	49
<i>Cuadro 12. Peso relativo por cada tipo de vulnerabilidad</i>	50
<i>Cuadro 13. Infraestructura de salud no tradicional en el municipio Laguna de Perlas</i>	63
<i>Cuadro 14. Infraestructura educativa en el municipio Laguna de Perlas</i>	66
<i>Cuadro 15. Especies del mangle del municipio Laguna de Perlas</i>	75
<i>Cuadro 16. Especies de interés comercial por los lugareños de la Laguna de Perlas</i>	76
<i>Cuadro 17. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Awas</i>	90

<i>Cuadro 18. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Brown Bank</i>	<i>93</i>
<i>Cuadro 19. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Halouver</i>	<i>95</i>
<i>Cuadro 20. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Kahkabila</i>	<i>98</i>
<i>Cuadro 21. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad La Fe</i>	<i>100</i>
<i>Cuadro 22. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Marshall Point</i>	<i>103</i>
<i>Cuadro 23. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Orinoco</i>	<i>105</i>
<i>Cuadro 24. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Pearl Lagoon</i>	<i>107</i>
<i>Cuadro 25. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Raiti Pura</i>	<i>110</i>
<i>Cuadro 26. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad San Vicente</i>	<i>113</i>
<i>Cuadro 27. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Set Net Point</i>	<i>116</i>
<i>Cuadro 28. Vulnerabilidad global de las once comunidades sin ponderar</i>	<i>119</i>
<i>Cuadro 29. Vulnerabilidad global de las once comunidades indígenas y afrodescendientes ponderada</i>	<i>125</i>
<i>Cuadro 30. Propuestas de líneas de acción de adaptación y mitigación de las once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas</i>	<i>138</i>

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Ubicación del área de estudio (macro localización)..</i>	<i>30</i>
<i>Figura 2. Ángulos de la vulnerabilidad global ante el cambio climático.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 3. Esquema metodológico de la vulnerabilidad global ante el cambio climático en once comunidades indígenas y afrodescendiente</i>	<i>54</i>
<i>Figura 4. Población de las once comunidades de la cuenca Laguna de Perlas.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 5. Distribución de los grupos étnicos en las once comunidades</i>	<i>57</i>
<i>Figura 6. Cantidad de viviendas en las comunidades indígenas y afrodescendientes.....</i>	<i>68</i>
<i>Figura 7. Materiales de construcción predominantes en las viviendas de las once comunidades en estudio</i>	<i>69</i>
<i>Figura 8. Incidencia de huracanes en el Municipio Laguna de Perlas período 1906-2005</i>	<i>71</i>
<i>Figura 9. Uso de suelo municipio Laguna de Perlas</i>	<i>73</i>
<i>Figura 10. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Awas</i>	<i>91</i>
<i>Figura 11. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Brown Bank.....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 12. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Halouwer.....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 13. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Kahkabila.....</i>	<i>99</i>
<i>Figura 14. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad La Fe.....</i>	<i>101</i>
<i>Figura 15. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Marshall Point.....</i>	<i>104</i>
<i>Figura 16. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Orinoco.....</i>	<i>106</i>

<i>Figura 17. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Pearl Lagoon.....</i>	<i>108</i>
<i>Figura 18. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Raití Pura</i>	<i>111</i>
<i>Figura 19. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad San Vicente.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 20. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Set Net Point</i>	<i>117</i>
<i>Figura 21. Primera estimación de la vulnerabilidad global sin ponderar en las once comunidades indígenas y afrodescendientes</i>	<i>122</i>
<i>Figura 22. Estimación de grupos étnicos más vulnerables de las once comunidades indígenas y afrodescendientes.....</i>	<i>¡Error!</i>
Marcador no definido.	

ÍNDICE DE ANEXOS

<i>Anexo 1. Población de las once comunidades de la cuenca Laguna de Perlas.....</i>	<i>153</i>
<i>Anexo 2. Población de las once comunidades en estudio, según número de familias, cantidad de personas y grupos étnicos</i>	<i>153</i>
<i>Anexo 3. Características de las viviendas en las once comunidades en estudio</i>	<i>154</i>
<i>Anexo 4. Valoración de la vulnerabilidad física</i>	<i>155</i>
<i>Anexo 5. Valoración de la vulnerabilidad económica</i>	<i>157</i>
<i>Anexo 6. Valoración de la vulnerabilidad social</i>	<i>158</i>
<i>Anexo 7. Valoración de la vulnerabilidad político-institucional</i>	<i>161</i>
<i>Anexo 8. Valoración de la vulnerabilidad técnica</i>	<i>164</i>
<i>Anexo 9. Valoración de la vulnerabilidad ideológica-cultural.</i>	<i>165</i>
<i>Anexo 10. Valoración de la vulnerabilidad educativa</i>	<i>166</i>
<i>Anexo 11. Valoración de la vulnerabilidad ecológica-eventos naturales.....</i>	<i>167</i>
<i>Anexo 12. Parámetros de guía a considerar para validar y valorar los indicadores de vulnerabilidad global ante el cambio climático en las once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas.</i>	<i>170</i>

RESUMEN

El estudio se realizó en once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas, RAAS, Nicaragua; con el propósito de evaluar la vulnerabilidad global ante el cambio climático de las comunidades y, poder definir líneas de acción de adaptación y mitigación a corto, mediano y largo plazo. Para el alcance de los objetivos establecidos se partió de la caracterización y/o dinámica socioeconómica y biofísica de las once comunidades, posteriormente se validó y analizó variables e indicadores de vulnerabilidad global ante el cambio climático y, en base a los resultados alcanzados se establecieron las líneas de acción de adaptación y mitigación ante el cambio climático por periodos de corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (15 años).

La metodología de la investigación se fundamentó en las perspectiva sobre vulnerabilidad global de Wilches-Chaux (1993), los principios metodológicos de cuantificación de vulnerabilidad global de Jiménez et al. (2004) y Watler (2008). Para desarrollar la evaluación de vulnerabilidad global, se utilizó las herramientas ArcView 3.2, Word y

Excel 2007, y formatos semi estructurados para la fase de campo.

Los resultados reflejan una caracterización biofísica y socioeconómica que posibilita un análisis integral de la vulnerabilidad global ante el cambio climático para comunidades indígenas y afrodescendientes. Una percepción comunal de los líderes de las once comunidades y alcance institucional que requiere un cambio de paradigma para enfrentar el cambio climático. Las once comunidades presentaron una vulnerabilidad global media (47.1%) que sitúa a todos los tipos de vulnerabilidad en esta condición a excepción de la vulnerabilidad ideológico-cultural.

Las comunidades con mayores vulnerabilidades son; La Fe (56.9%), Raití Pura (50.3%) y San Vicente (49.9%). Finalmente se definieron líneas graduales de acción que se agrupan en las temáticas de formación educativa, rescate de prácticas ancestrales, la promoción de medidas de adaptación y mitigación y el incremento de capacidades para la gestión institucional y local; las cuales requerirán la participación comunitaria e institucional a nivel municipal, regional y nacional para reducir las vulnerabilidades ante el cambio climático.

Palabras claves: cambio climático, vulnerabilidad global, líneas de acción, adaptación, mitigación.

ABSTRACT

This study was done at the eleven indigenous and afro descendant communities of Pearl Lagoon municipality, located at the South Autonomous Atlantic Region of Nicaragua. The main objective of the investigation is to evaluate the global vulnerability to climate change of the eleven communities for the definition of short, medium and large term adaptation and mitigation actions. To the achieving of these objectives, there was a socioeconomic and biophysical characterization of the eleven communities, the validation and analysis of the global vulnerability before climate change and, on the basis of the results a proposal of action lines of adaptation and mitigation to climate change for short period (5 years), medium (10 years) and long term (15 years).

The methodology of the investigation was based on the perspective of global vulnerability from Wilches-Chaux (1993), the methodological beginning of quantification of global vulnerability of Jiménez et al. (2004) and Watler (2008). To develop the evaluation of global vulnerability, ArcView 3.2, Word and Excel 2007, and semi structured formats for the field phase were utilize.

The results reflect a biophysical and socioeconomic characterization that makes possible an integral analysis of the global vulnerability to climate change for indigenous and afrodescendant communities. A communal perception of leaders in the eleven communities and, an institutional scope that needs a change of paradigm to face the climate change. Eleven communities presented a global vulnerability characterized as medium (47.1%) that situates all the vulnerabilities in this condition excepting the ideological-cultural vulnerability.

The communities with major vulnerabilities are; La Fe (56.9 %), Raití Pura (50.3 %) and San Vicente (49.9 %). Finally, there are gradual action lines that are grouped in the subject matters of educational formation, rescue of traditional practices, the promotion of measures of adaptation and mitigation, and the increase of capacities for the institutional and local management; which will need the community and institutional participation at the municipal, regional and national level to reduce the vulnerabilities before the climate change.

Keywords: climatic change, global vulnerability, action lines, adaptation, mitigation.

1. NTRODUCCIÓN

El alcance del desarrollo humano para el presente siglo XXI se ve supeditado al fenómeno del cambio climático. Cambios que afectarán en mayor o menor medida por la interacción entre riesgo y vulnerabilidad global de una comunidad o sociedad basada en la perspectiva de Wilches-Chaux (1993); quien estima que las sociedades pertenecientes a los países en desarrollo y los ciudadanos más pobres, caso particular de los pueblos indígenas y afrodescendientes de la RAAS en Nicaragua, son los que en situaciones de riesgos producto del cambio climático, serán los más vulnerables (PNUD, 2007).

De acuerdo a Wilches-Chaux en compilación de Maskrey (1993), la vulnerabilidad de comunidades del tercer mundo no se centra en la carencia de recursos económicos y materiales, sino cómo esta privación menoscaba la importancia de la prevención de riesgos. Es así, que las medidas preventivas a tomarse en cuenta, deberán articularse para contribuir con el buen vivir¹ de la población en un período corto o mediano (5 - 10 años), según sus necesidades sentidas. Buen vivir aún más

¹ Es la vida en armonía con la naturaleza y los seres espirituales protectores. Es buscar la convivencia en comunidad, donde todos los integrantes se preocupan por todos. Donde lo más importante no es lo material, ni el dinero, sino la vida (Cid, 2010).

comprometido para con los pueblos indígenas y afrodescendientes de la RAAS, por estar entre los más marginados y, con los mayores niveles de pobreza.

El escenario descrito es una externalidad de la realidad que coexiste en las comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas, los cuales se asemejan a otros pueblos indígenas de Latinoamérica, que por su naturaleza de subsistencia, niveles de pobreza extrema, acceso desigual a los recursos, inseguridad alimentaria y alta dependencia de la naturaleza para su desarrollo; factores que según la IPCC² (2007), acentúan la vulnerabilidad climática.

En esta dirección, se ha identificado estudios que retoman experiencias similares en cuanto a análisis de vulnerabilidad global ante un evento específico (deslizamiento, inundaciones, desastres naturales, contaminación de aguas superficiales, entre otros); no obstante, ante un fenómeno generalizado e integrador como el cambio climático, los estudios son casi nulos a nivel Nacional y Centroamericano. A continuación, se

2 Grupo intergubernamental de expertos sobre el cambio climático.

resumen algunos de los estudios referidos al análisis de vulnerabilidad global:

El programa de prevención de desastres relacionados con la cuenca baja del río Lempa efectuado por el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales de El Salvador. En este programa se realizó un análisis de vulnerabilidad global ante las inundaciones, tomando como ángulos de vulnerabilidad; la vulnerabilidad física, natural y social. El estudio Identificó acciones inmediatas en el proceso de transición hacia la intervención estructural, así como los componentes de intervención como la construcción de una cultura de inundación y transformación productiva, la infraestructura social, sistemas comunitarios de gestión de riesgo y ordenamiento territorial, finalizando con acciones prioritarias de intervención (MARN-BID, 2001).

Por otro lado, Watler (2008) en su estudio análisis de vulnerabilidad global a la contaminación del recurso hídrico en la subcuenca del río Siquirres, del cantón de Siquirres, Costa Rica, propone medidas adaptativas de vulnerabilidad ante la contaminación hídrica con orden de prioridades, establecidas a distintos periodos de tiempo: corto plazo (5 años), mediano plazo (10 años) y largo plazo (más de 15 años). El planteamiento lo justifica sobre

la base del análisis de cinco ángulos de vulnerabilidades; vulnerabilidad física, política/institucional, ecológica, económica, social y educativa.

Otros estudios de análisis de vulnerabilidad global realizados en la región Centroamericana se encuentran en los siguientes autores: Cáceres (2001); Rivera (2002); Reyes (2003) y Jiménez et al. (2004), entre otros.

Bajo este contexto, el estudio se justifica considerando los siguientes aspectos:

- ⇓ Las acciones realizadas en el territorio de estudio no parten de un análisis que permita conocer ecuanímente el estado de los ángulos o tipos de vulnerabilidades presente en las comunidades y, por consiguiente las acciones actuales difieren de las soluciones reales e integrales que se requiere para abordar el problema de la vulnerabilidad.
- ⇓ Persiste la continua pérdida de áreas boscosas a causa de la deforestación, pérdida de la biodiversidad, erosión de los suelos y contaminación hídrica, así como otros usos del terreno que afectan directamente las principales actividades tradicionales de subsistencia como son;

la pesca, agricultura y la caza (Beer y Vanegas, 2007).

- ⇓ El nivel de pobreza y alta dependencia de los bienes y servicios que proporcionan los ecosistemas. Ecosistemas que están siendo mayormente presionados por el ser humano y ahora por los efectos del cambio climático, repercutiendo en la generación de daños al modelo de desarrollo y medios de vida de los comunitarios.

Por todo lo manifestado, es preciso el diagnóstico de los medios de vida de la comunidad, para acoger una adaptación planificada o efectuada ante la ocurrencia de un desastre con la finalidad de reducir significativamente los ángulos de las vulnerabilidades o vulnerabilidad global y, mejorar la relación beneficio/costo durante la implementación de cualquier medida de adaptación.

Por tal motivo, el estudio contribuye en la formulación de propuestas o líneas de acción de adaptación y mitigación al fenómeno estudiado, al mismo tiempo, permite la creación de un instrumento base para iniciar procesos de gestión de riesgo ante el cambio climático en las once comunidades indígenas y afrodescendientes.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Evaluar la vulnerabilidad global ante el cambio climático en once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas, para la definición de líneas de acción de adaptación y mitigación a corto, mediano y largo plazo, RAAS, Nicaragua, 2010.

2.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar la dinámica socioeconómica y biofísica de las once comunidades indígenas y afrodescendientes.
2. Analizar la vulnerabilidad global ante el cambio climático.
3. Proponer líneas de acción de adaptación y mitigación ante el cambio climático a corto, mediano y largo plazo, sobre la base de la estimación de las vulnerabilidades.

2.3. Preguntas de investigación

Objetivo 1:

¿Cómo contribuye la caracterización biofísica y socioeconómica en la comprensión del problema de la vulnerabilidad global ante el cambio climático y, en la definición de las líneas de acción de adaptación y mitigación?

Objetivo 2:

¿Cuál es la percepción comunitaria y alcance institucional alrededor de las fortalezas y debilidades internas para hacer frente al cambio climático?

¿Cuáles son las comunidades más vulnerables ante el cambio climático de las once comunidades del municipio Laguna de Perlas?

¿La estimación del nivel de vulnerabilidad ante el cambio climático en las once comunidades indígenas y afrodescendientes, permitirá obtener una interpretación objetiva de las relaciones causales?

¿Será un hecho justificable, que la estimación de la vulnerabilidad global en las once comunidades y sus causas de vulnerabilidad ante el cambio climático, permitirá constituir acciones de adaptación y mitigación a corto, mediano y largo plazo?

Objetivo 3:

¿Cuáles son las líneas de acción identificadas, para los periodos de corto, mediano y largo plazo?

¿La construcción de las líneas de acción de adaptación y mitigación establecidas a corto, mediano y largo plazo, serán capaz de disminuir la vulnerabilidad actual de las comunidades indígenas y afrodescendientes ante el fenómeno del cambio climático?

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Municipio Laguna de Perlas

3.1.1 Historia del municipio

El municipio Laguna de Perlas está conformado por la comunidad Haulover, Kahkabila, Marshal Point, Pearl Lagoon, Orinoco, La Fe, Raití Pura, Brown Bank, Tasbapouni, Set Net Point, Awas, San Vicente, Wawashang, Ponder, y Pedregal, estas últimas tres conformadas por mestizos. No obstante, el territorio bajo reclamo (proceso de demarcación y titulación) en la actualidad posee más de 40 comunidades mestizas. De manera generalizada, la población del municipio pertenece a cuatro grupos étnicos: Creole, Miskitu, Garífuna y Mestizo (Vanegas y Beer, 2007).

Las comunidades indígenas y afrodescendientes estudiadas fueron fundadas en diferentes períodos. En el siglo XVI se fundó Haulover (1622) y Kahkabila (1657); en el siglo XVII, las comunidades de Raití Pura (1770); durante el siglo XVIII, Set Net Point (1807), Marshal Point (1815), Pearl Lagoon (1827) y San Vicente (1882); y finalmente en el siglo XIX, las comunidades de La Fe

(1905), Orinoco (1912), Brown Bank (1915) y Awas (1940).

De acuerdo a Christie y Rigby (1996), Vanegas y Beer (2007), e INIFOM (s/f), entre los acontecimientos que marcaron hechos relevantes se encuentran:

- ✓ En 1824 y 1842 el monarca Miskitu Robert Charles Fredrick, tuvo residencia permanente en este territorio.
- ✓ En 1860 se creó la reserva de La Mosquitia en la Costa Atlántica y Laguna de Perlas quedó incorporada dentro de este territorio.
- ✓ En 1894 a través del gobierno de Nicaragua, Laguna de Perlas pasó a formar parte del departamento de Zelaya.
- ✓ En 1906 azota un huracán de categoría cinco, modificando sustancialmente las características del relieve de las comunidades, erosionando más de 16 kilómetros de tierra firme.
- ✓ En 1927 se construye el canal de 3 kilómetros para conectar la parte sur de la Laguna con el río Silico, lo cual permitiría viajar a Bluefields en barco.

- ✓ En 1950 se da una gran migración desde Juigalpa y Boaco hacia el territorio de la Costa Caribe Nicaragüense, dando inicio a la frontera agrícola.
- ✓ En 1960 se conecta la zona norte de la Laguna, con el río Grande de Matagalpa.
- ✓ En 1988 azota el segundo huracán llamado Joan, provocando otra perturbación significativa a la población de las comunidades, así como una alta afectación al bosque natural, ubicado al sur de Laguna de Perlas.
- ✓ En 1990, la presidenta de ese período Sra. Violeta Barrios de Chamorro empieza a conformar los Polos de desarrollo o desplazamiento de más colonos al territorio. En este mismo año se reinicia la extracción maderera comercial a gran escala.

3.1.2 Contexto socioeconómico y ambiental del municipio

Christie y Rigby (1996), hacen mención que el municipio Laguna de Perlas es de un contexto socioeconómico que se caracteriza por cambios recientes y rápidos.

Williamsom y Rivera (1997), hacen hincapié en tres grandes problemas socioeconómicos 1) problemas

estructurales (la pobreza y marginalidad y el desarrollo socioeconómico desequilibrado), 2) problemas institucionales y 3) Problemas socioeconómicos relevantes (insuficiente dotación de infraestructura económica, desarrollo industrial, gestión y cultura empresarial incipiente, así como la deficiente comercialización de los productos locales.).

Sumado a esto, Christie y Rigby (1996), hacen una reflexión en cuanto a la necesidad de entender la dinámica ecológica y social de Laguna de Perlas a razón del cambio del uso de los recursos principalmente la frontera agrícola y la comercialización de los productos pesqueros, originado esto en el análisis de las interacciones ecosistémicas: terrestre y acuático así como biológico y social.

3.2 Vulnerabilidad global y cambio climático

3.2.1 Vulnerabilidad global

A razón de este estudio, la vulnerabilidad se concebirá como la concepción de la vulnerabilidad global planteada por Wilches-Chaux, y expresado por el compilado de Maskrey (1993). El cual hace una división de la vulnerabilidad global en diferentes vulnerabilidades

representando cada una un ángulo de esta vulnerabilidad. Esta división es importante puesto que sería difícil entender la vulnerabilidad física sin considerar la vulnerabilidad social y política. Valorando así los diferentes tipos de factores o características particulares de una comunidad, siendo la interacción de las mismas la que incapacita a la comunidad a enfrentar los riesgos y por ende la ocurrencia de desastres. En este marco, se ve la necesidad de estudiar estas interacciones para obtener un panorama integral o más completo de la vulnerabilidad a la que está expuesta una comunidad. A continuación se describen de forma sintetizada los diferentes ángulos de la vulnerabilidad global propuesto por Wilches-Chaux:

- a. *Vulnerabilidad natural*: toma en cuenta los requerimientos para la vida en el marco de la dependencia de los recursos naturales. Se enfoca en el incremento de la vulnerabilidad natural de los ecosistemas.
- b. *Vulnerabilidad física*: se refiere a la localización y deficiencias estructurales de los asentamientos humanos ante los efectos de riesgo.

- c. *Vulnerabilidad económica*: está relacionado con el nivel de riqueza o pobreza de una sociedad. Esto se observa a través del nivel de desempleo, inestabilidad laboral, insuficiencia de ingreso, dificultad o imposibilidad de acceder a servicios de salud, educación y recreación.
- d. *Vulnerabilidad social*: conglomerada la capacidad organizacional de una sociedad, puesto que las que están organizadas tendrán capacidad de enfrentar mejor las consecuencias de los desastres. Es decir, el nivel de cohesión interna de una comunidad.
- e. *Vulnerabilidad política*: está ligado al nivel de autonomía que posee una comunidad en la toma de decisiones, ya que esto permitirá la buena o deficiente capacidad para formular soluciones a los problemas que la afecta. De allí, la importancia de las autoridades comunales, territoriales, regionales y municipalidades como las entidades descentralizadas y con autonomía propia.
- f. *Vulnerabilidad técnica*: comprende el dominio de técnicas o tecnología que reduzcan los riesgos.

- g. *Vulnerabilidad cultural*: este factor tiene que ver con la ideología de determinada sociedad en cuanto a los desastres naturales, ya que indica la reacción de la comunidad ante los desastres “activa o pasiva”.
- h. *Vulnerabilidad educativa*: tiene que ver, como el proceso educativo o la obtención de información para la generación de conocimiento aporta a la reducción de las incertidumbres.
- i. *Vulnerabilidad ecológica*: aborda la situación actual de los recursos del ambiente a causa de la explotación y la alteración normal de los ecosistemas.
- j. *Vulnerabilidad institucional*: esta óptica retoma el rol que juegan las instituciones del estado o instituciones jurídicas cuyas presencias son obsoletas e insuficientes para enfrentar los riesgos dentro de las comunidades.

3.2.2 Cambio climático

El IPCC (2002), menciona que el cambio climático es una importante variación estadística del clima que persiste durante un largo período de tiempo, variaciones de

carácter identificables, según la nueva explicación del concepto proporcionado por el mismo IPCC (2007). Manteniendo que este cambio se puede deber a procesos naturales internos o a cambios forzados externos, o bien a cambios persistentes antropogénicas por el uso de los suelos, afirmación respaldada por el art. 1 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) en cuanto a la atribución del cambio climático de forma directa e indirecta a las actividades humanas, que se suma a las variabilidad natural del clima.

MARENA (2008), simplifica este concepto al mencionar que son modificaciones del clima a nivel mundial más allá de las variaciones naturales del mismo. Este fenómeno ocurre como consecuencia de las actividades antropogénicas como es el uso histórico de combustibles fósiles, los procesos de deforestación y quema de bosques, los cuales han contribuido grandemente en los cambios de concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

3.2.2.1 Cambio climático y pueblos indígenas y afrodescendientes

Al esbozar la temática de cambio climático y pueblos indígenas, es necesario plantear que como consecuencia del fuerte lazo que poseen con los ecosistemas y los servicios que esta les brinda, los posiciona en un estado de mayor sensibilidad a los efectos del cambio climático (Ulloa, Matilde, Marina, & Escobar, 2008). Efectos similares ocasionados sobre los afrodescendientes por sus características afines con los pueblos indígenas en cuanto a la convivencia y dependencia de la naturaleza y sus servicios.

Según Cunningham, *et al* (2009), los pueblos indígenas son los que contribuyen en menor proporción al cambio de clima, sin embargo, comparten con el resto del mundo, pero en gran desventaja los impactos del cambio de clima en sus ecosistemas: inundaciones masivas, fuertes huracanes, tormentas, destrucción, deslizamiento de tierras, pérdida de aguas frescas, incrementos de microorganismos patógenos y vectores, falta de servicios básicos, entre otros. Todos estos impactos pueden resultar en aislamiento e inseguridad alimentaria en las comunidades indígenas y afrodescendientes, y por

consiguiente el quebrantamiento de la vida cultural y la pérdida de conocimientos tradicionales y en un aumento de la presión social y cultural por los impactos adversos a su medio de vida.

3.2.2.2 Percepción comunitaria ante el cambio climático

De acuerdo a Cunningham, *et al.* (2010), en las Regiones Autónomas de Nicaragua se refleja dos grandes tensiones a razón de la 1) la pérdida de sus territorios y 2) el resultado de la transculturación espiritual dando lugar a la percepción del “castigo de Dios”.

Estas tensiones en las Regiones Autónomas de Nicaragua se observa a través de una mayor pérdida de valores culturales y espirituales, debido a la afectación que se está realizando en los espacios naturales, traduciéndose en una pérdida de hábitat de los espíritus protectores. Además se suma a esto, la pérdida de prácticas de solidaridad y reciprocidad comunitaria; el fatalismo “del castigo de Dios”, la pérdida de capacidad de resolución de conflictos, descontrol sobre los territorios ancestrales, reducción de masa boscosa a causa de la deforestación y la producción de alimentos y, finalmente la pérdida de la aplicabilidad de los conocimientos

ancestrales como consecuencia de los cambios del clima, (Cunningham, *et al.* 2010). Consecuencias alarmantes que truncan el medio de vida de los pueblos indígenas, debido a que denotan los rasgos de la vulnerabilidad social, cultural, y ecológica ante la ocurrencia de desastres, indicado en la reducción de la cohesión comunitaria, el fatalismo de lo divino y el uso y, manejo inadecuado de los recursos naturales.

3.3 Vulnerabilidad: definición, carácter sistémico, causas y análisis de vulnerabilidad

3.3.1 Vulnerabilidad

Maskrey (1993) menciona que la vulnerabilidad es un factor que determina la intensidad de los daños que se producirá como ocurrencia de un riesgo sobre la comunidad. Es además, la incapacidad de un grupo a adaptarse a un cambio de su medio ambiente tras la ocurrencia de una amenaza. La vulnerabilidad posee un enfoque social por su afectación y ocurrencia dentro de la sociedad y cuyos daños repercuten sobre el bienestar del ser humano, es decir, las condiciones de vulnerabilidad no se dan por separado de los seres humanos, más bien el ser humano es el que las genera.

Jiménez (2004), las afirma al expresar que la vulnerabilidad es el grado de daño o pérdida que puede sufrir un elemento bajo riesgo, resultado de ocurrencias de cierta magnitud e intensidad.

3.3.2 Carácter sistémico

Según Maskrey (1993), la vulnerabilidad dentro de una comunidad, región o sociedad, puede dar lugar a nuevos riesgos, las cuales generan nuevas vulnerabilidades y por consiguiente más posibilidades de una ocurrencia de desastres. Las vulnerabilidades presentes en una comunidad o grupo no sólo representan nuevos riesgos para esa comunidad, sino, también de otras comunidades o grupos, esto dentro del reconocimiento de la sociedad como un sistema debido a la dinámica relación de elementos que ocurren dentro de la misma.

3.3.3 Causas de la vulnerabilidad

Las causas de la vulnerabilidad son varias, estas se pueden ubicar dentro de las divisiones de vulnerabilidad antes mencionadas, pero de manera general, se menciona que estas causas han surgido por el modelo de desarrollo y la problemática de pobreza dentro de los países en desarrollo.

Los planteamientos de la vulnerabilidad global del punto anterior hacen una breve presentación de las causas de la vulnerabilidad, a esto sumamos más ejemplos mencionados por Maskrey (1993) como son:

- El asentamiento en terrenos no aptos para vivienda, ubicación inconveniente respecto a avalanchas e inundaciones. Construcción de casas precarias, malas condiciones socioeconómicas que repercuten en un hábitat inadecuado, escasez de bienes, analfabetismo, bajo nivel educativo, formas de producción atrasadas, pocos recursos naturales, segregación social, concentración de la propiedad, entre otros. Correspondiente a condiciones físicas interrelacionadas o dependientes de las socioeconómicas.
- La desaparición de múltiples especies autóctonas resistentes al estrés ambiental. La dominación y destrucción de los recursos naturales.
- La falta de cohesión social dentro de una comunidad, falta de liderazgo efectivo y la

existencia de la salud preventiva o el estado de la salud antes de la ocurrencia de un desastre.

- El centralismo en la toma de decisiones y debilidad autonómica que la incapacita para formular la solución del problema planteado.
- La ausencia de diseños o infraestructuras resistentes a los desastres frecuentes de la zona.
- Las concepciones fatalistas, la pasividad y presencia de mitos que no permite enfrentar los problemas adecuadamente.
- Características propias de la cultura que los hace vulnerables como el individualismo, patrones machistas, los estereotipos de las fuentes masivas de comunicación ante los desastres.
- La falta de educación respecto al tema de medio ambiente, su entorno, desequilibrios, seguridad, riesgos, vulnerabilidad y las respuestas ante la ocurrencia de un desastre.

- La falta de intervención o incidencia de organismos gubernamentales o no gubernamentales en la preparación de las comunidades para enfrentar la temática de desastres.

3.3.4 Análisis de vulnerabilidad

Se define como el proceso para determinar los componentes críticos, débiles o susceptibles de daños o interrupciones de edificaciones, instalaciones y las medidas de emergencia y mitigación a tomarse ante una amenaza específica o un grupo de ellas, según Jiménez, citado por Watler (2008).

La evaluación de vulnerabilidad es concebido por Lavell (2003) como un proceso mediante el cual se determina el grado de susceptibilidad y predisposición al daño o pérdida de un elemento o grupo de elementos económicos, sociales y humanos expuestos ante una amenaza particular, y los factores y contextos que pueden impedir o dificultar de manera importante la recuperación, rehabilitación y reconstrucción con los recursos.

El análisis de vulnerabilidad es una herramienta que permite un mayor conocimiento y sensibilización sobre los

riesgos de las comunidades que la sufren y de las entidades que están involucradas dentro de las tareas de reducción. Es importante el análisis o evaluación de vulnerabilidad, ya que la reducción de intensidad de un desastre será posible a través del conocimiento de la progresión que conecta los desastres con los factores sociales que generan la vulnerabilidad. Sin embargo, por los cambios constantes de la vulnerabilidad, la información levantada no puede ser permanente, por lo cual deben existir actualizaciones sujetas a vigilancia y análisis permanente del ambiente y de la sociedad.

3.3.4.1 Indicadores de vulnerabilidad global

Los indicadores de vulnerabilidad global presentan la información necesaria para determinar de manera específica cada ángulo de la vulnerabilidad global objeto de estudio. Para la definición de los indicadores se inicia con la determinación de los ángulos de la vulnerabilidad global objeto de estudio enmarcados en los postulados de Wilches-Chaux (1993), a cada ángulo de la vulnerabilidad se le asigna indicadores representativos del área de estudio o comunidad (Jiménez, 2004).

De acuerdo a lo argumentado por Watler (2008), los indicadores de la vulnerabilidad global se construyen a

través de procesos, que inician con la revisión de información secundaria (informes, tesis, artículos, revistas, entre otros) e información primaria (recorridos de campo, reuniones con actores locales, comunitarios, consultas a expertos y a funcionarios de instituciones), hasta culminar con un proceso social exhaustivo de consultas y validación. Todo bajo la consideración de las condiciones y/o características particulares del área de estudio. De forma resumida se describe el proceso de la construcción de los indicadores (Watler, 2008).

1. Definición de los ángulos o tipos de vulnerabilidad global.
2. Elaboración de una primera propuesta de variables e indicadores, según los ángulos de vulnerabilidad global objeto de estudio.
3. Construcción de una segunda propuesta de las variables e indicadores, resultando en un proceso social de presentación, verificación, consulta, discusión y consenso con todos los representantes (funcionarios de instituciones gubernamentales y no gubernamentales, y actores locales, entre otros), que tienen incidencia directa o indirecta.

4. Consensuada la propuesta de las variables e indicadores se definen de forma participativa las ponderaciones de cada indicador y, los pesos relativos para cada tipo de vulnerabilidad, indispensable para la estimación de la vulnerabilidad global.
5. En último lugar se establecen los parámetros guía para la verificación en campo de cada indicador.

3.5 Medidas de adaptación y mitigación

3.5.1 Medidas de adaptación

El IPCC (2007), define la adaptación como las *“Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes tipos de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada”*.

Prins, (citado por Watler, 2008) plantea el significado de

- 1) **manejo adaptativo**: como una intervención con objetivos claros, y con acciones flexibles, que se van adecuando y reajustando a la dinámica cambiante de la zona, comunidad y su gente y
- 2) **manejo adaptativo de**

proyectos: que parte de la complejidad de la realidad y por lo tanto, la intervención deberá ser flexible y adaptable a la misma, proponiendo el diseño de una intervención experimental y paulatina, la cual implica una continua reflexión y aprendizaje. Esta citatoria, resulta fundamental y ajustada para definir medidas de adaptación a la vulnerabilidad de cualquier fenómeno estudiado en las comunidades multiétnicas de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense.

3.4.2 Medidas de mitigación

Maskrey (1993) conceptualiza la mitigación como *“medidas de intervención dirigidas a reducir o atenuar el riesgo. La mitigación es el resultado de la decisión a nivel político de un nivel de riesgo aceptable obtenido de un análisis extensivo del mismo y bajo el criterio de que dicho riesgo es imposible reducirlo totalmente”*. Además, profundiza en este concepto al mencionar que la mitigación debería concebirse como un proceso de transformación de las condiciones de vida y las relaciones económicas, territoriales, ecológicas, políticas, sociales y culturales que determinan las condiciones de vidas. En este proceso, los actores principales de la mitigación son

la población y sus organizaciones en asocio con la voluntad política (actores políticos).

3.6 Riesgos, amenazas y desastres

3.6.1 Riesgos

Mansilla (2000), expresa que los riesgos son resultado de la correlación entre las amenazas y la vulnerabilidad, es decir, ***riesgo = amenaza x vulnerabilidad***. De forma más elaborada, es la probabilidad de manifestación de una amenaza sobre un sistema que posee cierto grado de vulnerabilidad. Es además, considerado como un proceso de construcción paulatina, cuya visibilidad es posible hasta el momento de ocurrencia del desastre.

Lavell (2000), aporta a esta conceptualización al mencionar que el riesgo es una condición latente para la sociedad, puesto que puede tener una evolución y convertirse en desastre.

3.6.2 Amenazas

La amenaza es un factor de riesgo externo que puede producir afectaciones adversas en las personas en un período y sitio determinado. Es un peligro latente asociado con la manifestación de fenómenos físicos,

naturales, de origen tecnológico o antropogénico (Maskrey, 1993).

3.6.3 Desastres

Al hablar de desastres, nos referimos al producto de la convergencia en un momento y lugar determinado de los factores de riesgo y vulnerabilidad. Es decir, ***desastres = riesgos x vulnerabilidad***.

El término desastre se utiliza para describir una variedad de eventos físicos, tecnológicos y de carácter antropogénicas (natural o humano) que signifique un cambio en el ambiente que ocupa una comunidad a causa de su sensibilidad o vulnerabilidad a ese fenómeno. Eventos que se traducen en pérdidas económicas y humanas que sobrepasa la capacidad administrativa local de recuperarse al evento (Maskrey, 1993).

4. METODOLOGÍA Y MATERIALES

4.1 Área de estudio

Concierne a las once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas. Comprende una extensión aproximada de 3876 km², localizada dentro de las coordenadas geográficas 12°20' Latitud Norte y 83°40' Latitud Oeste. Limita al Norte con la desembocadura del río Grande de Matagalpa y el Tortuguero, al Sur con el municipio de Kukra Hill, al Este con el Mar Caribe y al Oeste con el Tortuguero y Kukra Hill. La cabecera municipal está ubicada a 475 km de Managua, ciudad capital. A continuación se ilustra la macro localización del área de estudio (Figura 1).

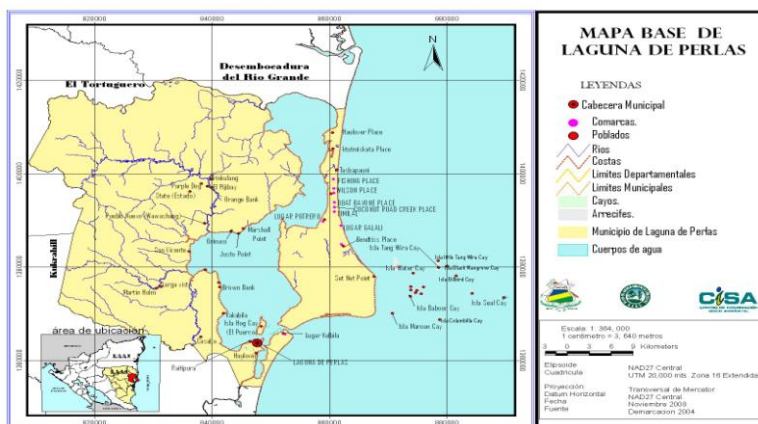


Figura 1. Ubicación del área de estudio (macro localización)

4.2 Fundamentación epistemológica

Está cimentada en una metodología mixta, porque recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio, además de que involucra la conversión de datos cualitativos en cuantitativos y viceversa. Posee una ampliación en el paradigma socio-crítico, debido a que posee la finalidad de identificar potencial de cambio y analizar la realidad.

4.3 Proceso metodológico del estudio

El proceso metodológico de la presente investigación se desarrolló bajo tres fases o etapas, las cuales correspondieron a una secuencia lógica del planteamiento de los objetivos específicos del estudio, como son: 1) la caracterización socioeconómica y biofísica, 2) el análisis de la vulnerabilidad global ante el cambio climático en once comunidades indígenas y afrodescendientes, antepuesta por una descripción de la percepción comunitaria y el alcance de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales locales sobre el tema, y finalmente 3) la definición de líneas de acción de adaptación y mitigación ante el cambio climático para periodos de corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (más de 15 años).

4.3.1 Caracterización socioeconómica y biofísica

Corresponde a la caracterización socioeconómica y biofísica de las once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas. El desarrollo de esta etapa se definió en dos fases.

Fase 1. Para la caracterización socioeconómica se incluyó los siguientes aspectos poblacionales: población por sexo y etnia, organización comunitaria, actividades económicas, servicios básicos existentes como salud, educación (nivel de instrucción, analfabetismo e infraestructuras educativas), transporte, infraestructuras y viviendas.

Fase 2. La caracterización biofísica incluyó información climática: temperatura, precipitación, vientos y humedad relativa; información geomorfológica: relieve, tipo de suelos y pendientes; y la información biótica: fauna y flora marino terrestre, uso del suelo, e información hidrográfica o hidrológica.

La descripción de la caracterización socioeconómica y biofísica corresponde al resultado de fuentes de información secundarias, las cuales competen a la recopilación de información existente tales como:

documentos, informes y diagnósticos. Esta información fue respaldada con resultados de la información primaria, resultado de datos obtenidos a partir de los instrumentos metodológicos de campo (encuestas, entrevistas y formatos) previamente elaborados.

4.3.2 Análisis de vulnerabilidad global ante el cambio climático en las once comunidades

Para iniciar el alcance del segundo objetivo, se realizó una descripción previa de la percepción comunitaria (líderes comunitarios) y el alcance de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales locales: Ministerio de Educación, Centro de salud, Wildlife Conservation Society y Ayuda en Acción, fundamentada en el aspecto social, ideológico-cultural y político-institucional alrededor de las fortalezas y debilidades internas presente en las comunidades para hacer frente al cambio climático. Esta información se obtuvo a través de la aplicación de herramientas metodológicas como la entrevista y grupos focales con herramientas semi estructuradas. La entrevista se aplicó a representantes de las instituciones locales y los grupos focales a líderes comunitarios de las once comunidades (ver anexos).

El análisis de vulnerabilidad global partió de la metodología planteada por Jiménez, *et al.* (2004) y Watler (2008), referido al análisis de la vulnerabilidad global en cuencas hidrográficas, basado en la propuesta de vulnerabilidad global de Wilches-Chaux, con la única variante que se tomó en cuenta el enfoque de cambio climático, así como las particularidades y características propias del municipio en estudio (Laguna de Perlas).

Bajo este contexto, el proceso metodológico fue dividido en diferentes momentos, como se describe a continuación:

- En un primer momento, se definió las variables e indicadores del estudio utilizando el proceso metodológico de la tesis titulada “*Análisis de vulnerabilidad a la contaminación del recurso hídrico en la subcuenca del río Siquirres, Costa Rica*” por Watler (2008), además se contó con la asesoría del mismo autor y expertos del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Durante el proceso de la definición de las variables e indicadores se consideró de gran importancia las condiciones y/o características particulares de la zona en estudio (comunidades indígenas y afrodescendientes), la cual dio lugar a

variables e indicadores propios del área. De esta primera propuesta de variables e indicadores se definieron los ocho tipos de vulnerabilidades o ángulos de la vulnerabilidad global ante el cambio climático: vulnerabilidad física (VF); económica (VEN); social (VS); política-institucional (VP-I); técnica (VT); ideológico-cultural (VI-C); educativa (VED); ecológica-eventos naturales (VE-EN), representado en la Figura 2.

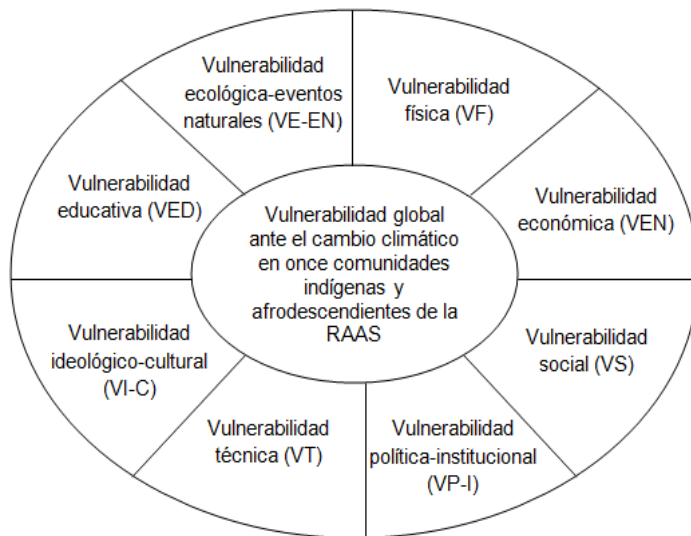


Figura 2. Ángulos de la vulnerabilidad global ante el cambio climático

- En un segundo momento, la primera propuesta de variables e indicadores fue presentada de manera

formal a funcionarios de las siguientes instituciones: INAFOR, MAGFOR, MINED, URACCAN, Defensa Civil e INPESCA, en donde se originó una segunda propuesta. Esta segunda propuesta fue producto del análisis, discusión y consenso de las variables e indicadores; al mismo tiempo se definió la ponderación del peso relativo para cada tipo de vulnerabilidad.

- Una vez validada la propuesta de vulnerabilidades, variables e indicadores y definida la ponderación del peso relativo para cada tipo de vulnerabilidad, se procedió a establecer los parámetros o guías de campo para cada indicador, así como los instrumentos metodológicos (formatos de entrevista a grupos focales, encuestas dirigidas, entre otras). Los Cuadros 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 detallan el resultado final de la validación de las variables e indicadores según su ángulo de vulnerabilidad global.

Cuadro 1. Variables e indicadores de la vulnerabilidad física (VF)

Tipo de vulnerabilidad ante el cambio climático	Variables respuestas	Indicadores	Código
FÍSICA	Asentamientos humanos	Porcentaje de construcciones ubicadas dentro de la franja de los 200 m a la zona costera (mar) y laguna	VF1
		Porcentaje de viviendas ubicadas en la ribera de los ríos o quebradas (casas dentro de la franja de los 50 m de distancia al río o quebrada)	VF2
	Resistencia física de las viviendas ante desastres naturales (lluvias, tormentas, huracanes, ciclones, etc.)	Porcentaje de viviendas construidas con los materiales adecuados	VF3
		Porcentaje de viviendas en buen estado	VF4
	Infraestructura comunal	Porcentaje de la población con acceso a albergue en caso de emergencias	VF5

	Industrias, fabricas y manufacturas	Número de industrias, fabricas y manufacturas con quema de combustibles fósiles	VF6
	Industria minera	Cantidad de pequeñas industrias mineras (lavado o extracción de oro) dentro de 200 m de la costa y 50 m al río	VF7
	Industrias pesqueras	Cantidad de pequeñas industrias pesqueras dentro de 200 m de la costa y 50 m al río	VF8

Cuadro 2. Variables e indicadores de la vulnerabilidad económica (VEN)

Tipo de vulnerabilidad ante el cambio climático	Variables respuestas	Indicadores	Código
ECONÓMICO	Capacidad económica	Ingreso promedio mensual en córdobas de los pobladores de la comunidad	VEN1
	Empleo y desempleo	Porcentaje de la población desempleada en la comunidad	VEN2

	Dependencia económica	Número de actividades de acuerdo a sectores (productivo, comercio y turismo)	VEN3
	Instrumentos económicos	Porcentaje de personas con acceso a incentivos económicos e insumos que motivan la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales	VEN4

Cuadro 3. Variables e indicadores de la vulnerabilidad social (VS)

Tipo de vulnerabilidad ante el cambio climático	Variables respuestas	Indicadores	Código
SOCIAL	Organización comunal	Número de estructuras organizativas vinculadas a la gestión del riesgo dentro de la comunidad	VS1
		Funcionalidad de las organizaciones existentes en la comunidad	VS2
	Capital social	Prácticas de cooperación y solidaridad que existen en la comunidad.	VS3

	Participación social comunitaria	Porcentaje de comunitarios que participan en organizaciones de desarrollo social, cultural, económico y de conservación ante eventos extremos	VS4
	Salud	Acceso a centros de atención	VS5
		Tipos de servicios de salud brindada en la comunidad	VS6
	Acceso a medios de comunicación	Porcentaje de la población con acceso a radio, televisión e internet dentro de la comunidad	VS7
	Servicios públicos	Porcentaje de la población con acceso a sistemas sanitarios	VS8
		Porcentaje de la población en la comunidad con acceso a sistemas de agua para consumo humano	VS9
		Porcentaje de la población en la comunidad con acceso a energía eléctrica	VS10

Cuadro 4. Variables e indicadores de la vulnerabilidad política-institucional (VP-I)

Tipo de vulnerabilidad ante el cambio climático	Variables respuestas	Indicadores	Código
POLÍTICO- INSTITUCIONAL	Presencia institucional	Número de instituciones estatales y organismos no gubernamentales que tienen presencia directa e indirecta en la comunidad vinculadas al cambio climático	VP-I1
		Número de instituciones vinculadas al cambio climático con presencia activa en la comunidad	VP-I2
	Capacidad institucional	Porcentaje del personal capacitado en temas de cambio climático por año	VP-I3
		Recursos financieros con que cuentan las instituciones para brindar apoyo a las comunidades ante un evento extremo	VP-I4
		Tipos de tecnologías utilizadas para el seguimiento y monitoreo de actividades ante eventos extremos	VP-I5

	Existencia de liderazgo en la comunidad	Porcentaje de la población que reconoce a sus líderes comunitarios	VP-I6
	Regulación y control por parte de las instituciones competentes en materia de gestión social, económica,	Porcentaje de la población que considera eficiente la gestión institucional	VP-I7
	Criterios del marco legal en materia de cambio climático	Porcentaje de la población que considera que hay aplicación de las leyes (permanece igual o incrementó)	VP-I8
	Instrumentos técnicos	Tipos de instrumentos que existen y se aplican en el nivel comunitario, municipal y territorial	VP-I9
	Coordinación interinstitucional	Número de actividades ante el cambio climático coordinadas por año	VP-I10
		Tipos o formas de coordinación y planificación	VP-I11
		Porcentaje de representantes de la comunidad que participan activamente en las decisiones locales y municipales	VP-I12

Cuadro 5. Variables e indicadores de la vulnerabilidad técnica (VT)

Tipo de vulnerabilidad ante el cambio climático	Variables respuestas	Indicadores	Código
TÉCNICA	Tecnología existente	Tipo de tecnología existente para hacer frente al cambio climático	VT1
		Disponibilidad de equipos y maquinarias ante eventos extremos en la comunidad	VT2

Cuadro 6. Variables e indicadores de la vulnerabilidad ideológico-cultural (VI-C)

Tipo de vulnerabilidad ante el cambio climático	Variables respuestas	Indicadores	Código
IDEOLÓGICO-CULTURAL	Percepción	Porcentaje de la población que tiene percepción fatalista (irremediables) a los eventos extremos	VI-C1
	Integración intercomunal para prevenir o mitigar los riesgos ante eventos extremos	Porcentaje de la población dispuesta a trabajar intercomunamente (indígenas y afrodescendientes)	VI-C2

	Participación de la mujer en actividades de prevención y mitigación ante el cambio climático	Porcentaje de mujeres que participan en estas actividades	VI-C3
	Participación comunal en la fase pre-desastres y en la fase de impacto y rehabilitación ante evento extremo	Porcentaje de la población que participaría en acciones de preparación y prevención	VI-C4
		Porcentaje de la población que participaría en la emergencia y rehabilitación	VI-C5

Cuadro 7. Variables e indicadores de la vulnerabilidad educativa (VED)

Tipo de vulnerabilidad ante el cambio climático	Variables respuestas	Indicadores	Código
EDUCATIVA	Escolaridad	Porcentaje de analfabetismo en la comunidad	VED1
	Capacitación	Número de capacitaciones relacionados al tema de desarrollo social, económico, ambiental, cambio climático y gestión del riesgo en los últimos tres años	VED2

	Educación informal dirigida a pobladores	Número de programas radiales o escritos por año orientados a la conservación ambiental, gestión del riesgo o cambio climático en los últimos tres años	VED3
	Educación orientada a la prevención y mitigación ante el cambio climático	Porcentaje de la población que ha sido capacitado en estos temas en los últimos tres años	VED4

Cuadro 8. Variables e indicadores de la vulnerabilidad ecológica-eventos naturales (VE-EN)

Tipo de vulnerabilidad ante el cambio climático	Variables respuestas	Indicadores	Código
ECOLÓGICA- EVENTOS NATURALES	Agricultura	Porcentaje de agricultores con sistemas agroforestales o agricultura ecológica	VE- EN1
	Técnicas de producción	Números de técnicas ambientales utilizadas para la producción en la comunidad	VE- EN2

	Contaminación de fuentes de aguas superficiales	Numero de ríos y riachuelos aparentemente contaminados por residuos sólidos y líquidos en la comunidad	VE-EN3
	Ciclones	Número de huracanes en los últimos 50 años	VE-EN4
		Número de tormentas en los últimos 50 años	VE-EN5
	Fenómeno del niño o niña	Apreciación de presencia del fenómeno del niño o niña durante los últimos 10 años en la comunidad	VE-EN6
	Inundación	Número de inundaciones en la comunidad durante los últimos 10 años	VE-EN7

- Se realizó cinco entrevistas semi estructuradas a funcionarios de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales y once grupos focales a los líderes comunitarios (un grupo focal por comunidad). La muestra para recopilar la información a través de las encuestas, fue definida haciendo uso del muestreo aleatorio estratificado, utilizando un 90% de confiabilidad y un error

estándar de 1.5%, esto en función del tiempo y el financiamiento para la recopilación de la información. Es de mencionar que cada comunidad es considerado un estrato. A continuación (cuadro 9) se detalla los estratos definidos por comunidad, sumando un total de 310 encuestas resultado del muestreo aleatorio para doce comunidades, sin embargo por problemas internos de la comunidad Tasba Pauni, la muestra final fue de 256 encuestas aplicadas en once comunidades.

Cuadro 9. Población y muestra de estudio

Comunidad	Número de vivienda	Muestra/estrato de doce comunidades	Muestra/estrato de once comunidades
Awas	15	3	3
Brown Bank	32	7	7
Haulover	214	48	48
Kahkabila	75	17	17
La Fe	24	5	5
Marshall Point	38	9	9
Orinoco	126	28	28
Raití Pura	66	15	15
Set Net Point	38	9	9
San Vicente	13	3	3
Pearl Lagoon	496	112	112
Tasba Pauni	242	54	
Total	1379	310	256

- Posteriormente se capacitó al personal técnico de campo en lo que concierne al manejo de los instrumentos metodológicos o valoración de los indicadores, según los parámetros de guía establecidos.
- Finalmente, la información resultante de la valoración de los indicadores en las once comunidades del municipio Laguna de Perlas, se utilizó para estimar la vulnerabilidad global ante el fenómeno cambio climático.

4.3.2.1 Caracterización y valoración de la vulnerabilidad

Para el presente estudio, se tomó en cuenta la caracterización y valoración de la vulnerabilidad propuesta por Watler (2008), el cual, detalla cinco características de la vulnerabilidad haciendo uso de una escala de ponderación lineal de 0 a 4, llamada valoración de la vulnerabilidad, donde a cada una de ellas se le asigna una valoración numérica (Cuadro 10), que se aplica a cada indicador conforme a la valoración. Se parte de la premisa que entre mayor es la valoración asignada mayor es el grado de vulnerabilidad para esa variable. Además

se consideró la agregación de la caracterización llamada NA (No Aplica), la cual no tiene una valoración, por lo que no influye en la estimación de la vulnerabilidad global. Su justificación parte de la importancia, que aunque son indicadores que en la actualidad, no se evalúan, no se descarta que en un futuro muy cercano puedan ser evaluados y valorados ante el fenómeno del cambio climático.

Cuadro 10. Caracterización y valoración de la vulnerabilidad

Caracterización de la vulnerabilidad	Valoración de la vulnerabilidad
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1
Muy baja	0
NA (No Aplica)	NA

De la misma manera se consideró la escala de valoración de la vulnerabilidad (Cuadro 11) expresada en forma porcentual por Jiménez (2007).

Cuadro 11. Caracterización y valoración de la vulnerabilidad en porcentaje

Porcentaje de vulnerabilidad	Caracterización de la vulnerabilidad
0.00 – 19.99	Muy baja
20.00 – 39.99	Baja

40.00 – 59.99	Media
60.00 – 79.99	Alta
80.00 – 100	Muy alta

4.3.2.2 Peso relativo para cada tipo de vulnerabilidad

El peso relativo para cada tipo de vulnerabilidad se obtuvo durante el proceso de validación de la vulnerabilidad. Información generada en diferentes espacios (reuniones y sesiones de trabajo). El Cuadro 12 muestra los pesos relativos de cada tipo de vulnerabilidad.

Cuadro 12. Peso relativo por cada tipo de vulnerabilidad

Vulnerabilidad (xi)	Peso relativo (wi)
Física (VF)	0.11
Económica (VEN)	0.13
Social (VS)	0.14
Política-Institucional (VP-I)	0.12
Técnica (VT)	0.09
Ideológica-cultural (VI-C)	0.15
Educativa (VED)	0.16
Ecológica-eventos naturales (VE-EN)	0.12
ΣTotal	1.00

4.3.2.3 Evaluación de la vulnerabilidad global

Para la evaluación de la vulnerabilidad global ante el cambio climático en las once comunidades indígenas y

afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas, se procedió de la siguiente manera:

1. Una vez obtenida la información de la valoración de los indicadores se determinó la puntuación de cada indicador por comunidad. Estos valores fueron agrupados en un cuadro resumen que concentra información de cada tipo de vulnerabilidad, a través del cual se determinó el promedio de la vulnerabilidad de cada comunidad y su porcentaje de vulnerabilidad, para luego caracterizarlo.

El valor promedio de la vulnerabilidad se obtuvo a través de la sumatoria de las vulnerabilidades dividido entre el número total de las mismas. Además, se calculó el valor en porcentaje de la vulnerabilidad a través de la división del promedio de la vulnerabilidad entre la valoración máxima de vulnerabilidad multiplicado por 100 (Watler, 2008).

2. Se prosiguió a obtener una primera estimación porcentual de vulnerabilidad global ante el cambio climático por cada comunidad, ésta sin ponderar. Esta vulnerabilidad equivale a la sumatoria de todas las vulnerabilidades a través de la siguiente

ecuación, llamado primer resultado de la vulnerabilidad global:

$$VG\% = (VF\% + VEN\% + VS\% + VP-I\% + VT\% + VI-C\% + VED\% + VE-EN\%)/8$$

3. Finalmente, se estimó la vulnerabilidad global ante el cambio climático por comunidad. Los valores obtenidos fueron comparados con la escala de valoración establecida para determinar el grado de vulnerabilidad global. Esta vulnerabilidad global fue estimada a través de la siguiente ecuación lineal ponderada:

$$VG = \sum_{i=1}^6 (x_i * w_i)$$

Es decir $VG = (VF * w_i) + (VEN * w_i) + (VS * w_i) + (VP-I * w_i) + (VT * w_i) + (VI-C * w_i) + (VED * w_i) + (VE-EN * w_i)$

Donde:

VF = vulnerabilidad física

VEN = vulnerabilidad económica

VS = vulnerabilidad social

VP-I = vulnerabilidad política-institucional

VT = vulnerabilidad técnica

VI-C = vulnerabilidad ideológica-cultural

VED = vulnerabilidad educativa

VE-EN = vulnerabilidad ecológica-eventos naturales extremos

w_i = valor del peso de cada vulnerabilidad

Para una mejor representación de la información obtenida se plasmó a través de un gráfico los valores obtenidos de los indicadores de las vulnerabilidades por comunidad llamado línea base, la cual facilitó la selección de los indicadores con valoración mayor o igual a dos (≥ 2); considerados los indicadores prioritarios al momento de establecer las líneas de acción de adaptación y mitigación a corto, mediano y largo plazo.

4.3.3. Elaboración de líneas de acción

Las líneas de acción corresponde a uno de los objetivos substanciales de la investigación, en ella se plasmó las medidas adaptativas y de mitigación ante el cambio climático. Las líneas se elaboraron para un período máximo de 15 años, retomando una definición de líneas de acción a corto (5 años), mediano (10 años) y largo (15 años) plazo. Estas serán presentadas a los líderes comunitarios y a funcionarios de distintas instituciones, con el propósito de su validación. A continuación se esquematiza el proceso metodológico de la presente investigación, (Figura 3).

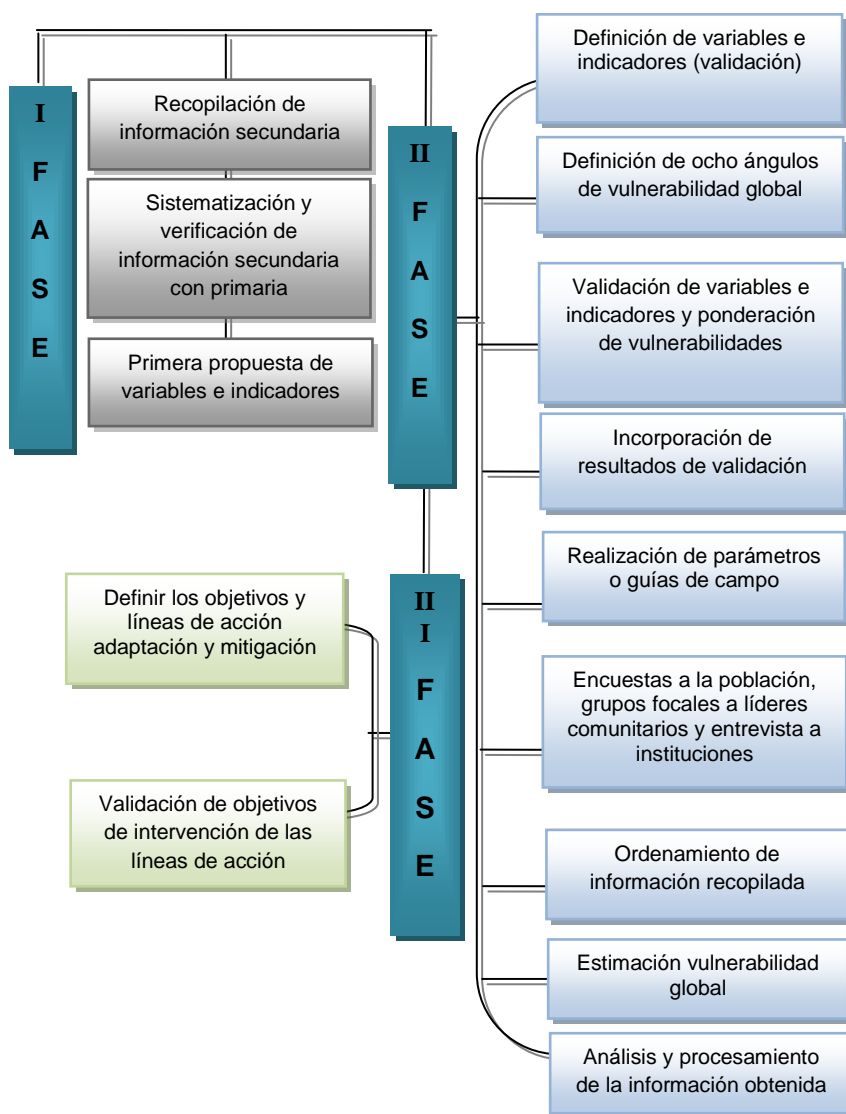


Figura 3. Esquema metodológico de la vulnerabilidad global ante el cambio climático en once comunidades indígenas y afrodescendiente

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Caracterización socioeconómica y biofísica

La caracterización socioeconómica y biofísica del municipio Laguna de Perlas, hace énfasis en las once comunidades de estudio. Esta caracterización se plasmó con el propósito de obtener una mejor comprensión y conocimiento de la realidad comunal, asimismo, evitar variaciones considerables al momento de la valoración de los indicadores en el campo y durante su procesamiento.

5.1.1 Aspecto socioeconómico del municipio Laguna de Perlas

5.1.1.1 Aspecto poblacional (demografía y cultura)

Basados en los datos oficiales del INIDE (2005), trece son las comunidades principales del municipio Laguna de Perlas, conformadas en siete comarcas por un total de 10676 personas, las cuales están distribuidas en 5260 hombres y 5316 mujeres; no obstante, la alcaldía municipal de Laguna de Perlas (2010), reporta que el municipio está conformado por diecisiete comunidades principales y treinta y siete comarcas, distribuidas en quince comunidades mestizas y, doce indígenas y afrodescendientes.

Los datos oficiales del INIDE (2005), no incluye la especificidad de la información de las once comunidades sujetas a estudio, por lo tanto se consideró la información no oficial generada del informe de Beer y Vanegas (2007) y de la municipalidad de Laguna de Perlas recopilado en el año 2008. En seguida se ilustra la Figura 4, en donde se despliega la información demográfica del total de habitantes de las once comunidades en estudio, sustentadas a partir de tres fuentes de información, las cuales están referidas a los periodos comprendidos del 2005, 2006 y 2008.

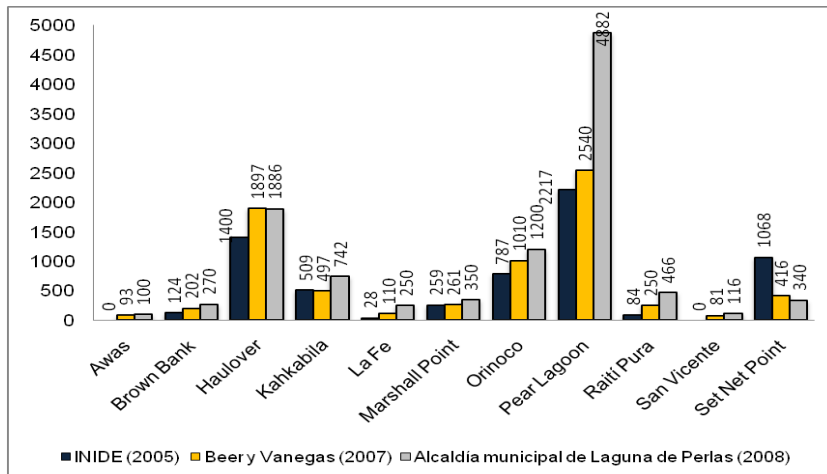


Figura 4. Población de las once comunidades de la cuenca Laguna de Perlas

De manera generalizada se observa un incremento en las poblaciones de las comunidades en estudio, con mayor predominancia en la comunidad Laguna de perlas o Pearl Lagoon, no así en la comunidad Set Net Point, donde se concibe un decrecimiento (Figura 4, detalle Anexo 1).

A continuación, la Figura 5 muestra la demografía desagregada por grupos étnicos en porcentaje.

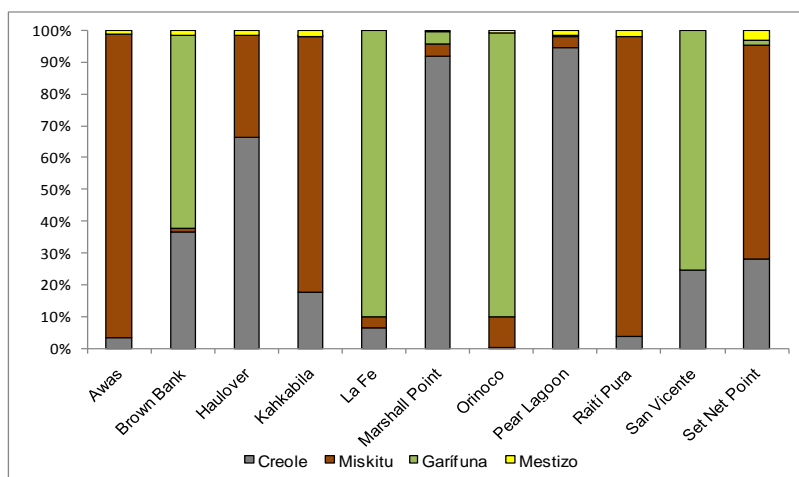


Figura 5. Distribución de los grupos étnicos en las once comunidades

De acuerdo a Beer y Vanegas³ (2007), en las comunidades de Laguna de Perlas, en Marshall Point y

³ Se hace mención del informe de Beer y Vanegas (2007), ya que los datos oficiales del INIDE (2005) no presentan información desagregada por grupos étnicos.

Halouwer predominan los Creoles con 94.49, 91.95 y 66.26%; en las comunidades Awas, Raiti Pura Kahkabila y Set Net Point, impera los indígenas Miskitu con 95.7, 94.4, 80.48 y 67.55%; en La Fe, Orinoco, San Vicente y Brown Bank, la etnia Garífuna con 90, 89.5, 75.31 y 60.89% y la Mestiza apenas abarca 1.48% en las once comunidades (Figura 5). Culturalmente es multiétnico, desagregado en una población de 4215 Creole (57.29%), 1819 Miskitu (24.72%), 1214 Garífuna (16.50) y 109 Mestizo (1.48%) (Anexo 2).

5.1.1.2 Organización comunitaria

La organización tradicional comunitaria de todas las etnias del municipio están constituidos por los miembros más prominentes y respetables de la comunidad, los cuales componen el concejo de ancianos, jueces, síndicos y whistas (INIFOM, s.f).

De acuerdo a Beer y Vanegas (2007), la **organización comunitaria Miskitu** o autoridades comunales son electas a través de una asamblea comunitaria, a excepción del anciano que es electo por los ancianos de la comunidad. El consejo comunitario está presidido por el consejo de ancianos de la comunidad y, es el que convoca la asamblea comunitaria ordinaria. La función del

consejo es tomar decisiones de emergencia y, los miembros que llegan a conformar las autoridades comunales constituyen la máxima autoridad comunal durante su periodo vigente.

Por su parte, en la **organización comunitaria Garífuna** sus líderes oficialmente poseen una certificación o aval del Consejo Regional, pero el gran peso del poder está centrado en las decisiones que toma la asamblea comunal, conformada por todos los habitantes de la comunidad. Los líderes comunitarios tienen la función de coordinar actividades y realizar gestiones para el bienestar de la comunidad.

En el caso de la **organización comunitaria Creole**, según el INIFOM (s/f), sus autoridades comunales son constituidas por el consejo de ancianos; e iniciaron esta tradición como consecuencia de una aculturación de la etnia Miskitu a partir de sus relaciones muy estrecha.

5.1.1.3 Actividades económicas

Son tres actividades económicas que prevalecen en las once comunidades, las cuales son mencionadas de acuerdo a su orden de importancia: pesca, agricultura y la

caza. Actividades, que están estrechamente relacionadas con el uso y manejo de los recursos naturales.

Beer y Vanegas (2007), señalan que la **pesca** es la actividad de subsistencia que más tiempo se ha practicado en las once comunidades indígenas y afrodescendientes y, que constituye la principal fuente generadora de ingresos económicos, generalmente desarrollada de forma artesanal. Es de mencionar que en el municipio se localizan los Cayos Perlas con formaciones de arrecifes de coral, ricas en especies marinas como la langosta (*Palinurus argus*), peces pargos (*Pagrus pagrus*), caracol (*Strombus gigas*) y tortuga verde (*Chelonia mydas*).

La pesca en su mayoría ha sido ejecutada por hombres, a excepción de las comunidades de Orinoco, La Fe, San Vicente y Kahkabila, en donde también existe una participación activa de la mujer en la actividad.

Seguido de la pesca, la **agricultura** constituye la segunda actividad de importancia socio-económica familiar; aunque es practicada para autoconsumo por lo bajos rendimientos agrícola y la poca superficie que abarcan. Las actividades

son realizadas por el hombre del hogar, aunque comparten algunas labores con la mujer y los hijos.

Los cultivos en el territorio son principalmente tubérculos: yuca (*Manihot sculenta*), quequisque (*Xanthosoma sagittifolium* Schott), batata (*Ipomoea batatas*), ñame (*Colocasia esculenta*), ñampi (*Colocasia esculentavar*) y malanga (*Xanthosoma sagittifolium*); granos básicos: frijol (*Phaseolus vulgaris*), arroz (*Oryza sativa*) y maíz (*Zea mays*); musáceas: banano (*Musa sp.*) y plátano (*Musa paradisiaca*); y frutas: coco (*Cocos nucifera*) y piña (*Ananas Comosus*). Otros cultivos de importancia son los obtenidos en los huertos caseros como: fruta de pan (*Artocarpus altilis*), mango (*Mangifera indica*), caimito (*Chrisophillum caimito*), aguacate (*Persea americana*), almendra (*Prunus amygdalus*), guanábana (*Annona muricata*), naranja (*Citrus sinensis*), limón (*Citrus limonum* Risso) y mandarina (*Citrus nobilis*).

En la etnia Mestiza, las labores agrícolas no van en armonía con la naturaleza; estas hacen un mayor uso del suelo, y emplean constantemente agroquímicos de manera que les permita obtener mayores rendimientos por superficie cultivada (Alcaldía municipal de Laguna de Perlas, 2010).

La **caza** ocupa el tercer lugar en el orden de importancia. Las carnes proveniente de los animales silvestres es consumida en un 5% a nivel familiar, y el resto es puesto a la venta dentro de las comunidades. Las especies tradicionalmente cazadas son: venado (*Odocoileus virginianus*), guardiola (*Agouti paca*), chanco de monte (*Tayassu pecari*) y cusuco o armadillo (*Dasypus novemcinctus*), (Beer y Vanegas, 2007).

Finalmente el **sector comercio**, se caracteriza por estar reducido a pulperías y hospedajes, concentrados especialmente en la cabecera municipal (Beer y Vanegas, 2007). Aunado a estos, están otros sitios del comercio tales como: cafetines, comiderías, gasolineras, bares, talleres de nasas, carpinterías, acopios, entre otros (Alcaldía municipal de Laguna de Perlas, 2010).

5.1.1.4 Servicios básicos

5.1.1.4.1 Salud

Al hacer referencias a la salud en poblaciones constituidas por pueblos indígenas, afrodescendientes y/o comunidades étnicas, hay que tomar en cuenta el papel que toma la medicina tradicional. En caso particular del municipio de Laguna de Perlas, se estima que un 40% de

la población utilizan la medicina tradicional a base de hierbas y plantas medicinales que emplean los curanderos o médicos tradicionales (Alcaldía municipal Laguna de Perlas, 2010). En el Cuadro 13 se desglosa las infraestructuras de salud existentes en el municipio.

Cuadro 13. Infraestructura de salud no tradicional en el municipio Laguna de Perlas

Unidad de salud	Ubicación	Transporte para llegar al C/S y P/S	Distancia a la cabecera municipal
C/S Perla Norori	Laguna de Perlas	s/d	s/d
P/S Pueblo Nuevo	Pueblo Nuevo	A pie	2 horas
P/S Henry Taylor	Orinoco	A pie	1 hora
P/S Tasbapounie	Tasbapounie	Panga	1:30 horas
P/S Marshall Point	Marshall Point	Panga	1 hora
P/S Kahkabila	Kahkabila	Panga	0.25 hora
P/S El Pedregal	El Pedregal	Panga	5 horas
P/S Brown Bank	Brown Bank	Panga	0.75 horas
P/S Haulover	Haulover	A pie	s/d
C/S (Centro de salud), P/S (Puesto de salud), s/d (sin datos)			

Fuente: Servicios de Salud-SILAIS RAAS (2010), citado por la alcaldía municipal de Laguna de Perlas (2010).

Según el cuadro 13, nueve son las unidades de salud del municipio de las cuales seis unidades atienden las once

comunidades en estudio. Estas ocho unidades de salud, logran una cobertura aproximada del 60% de la población y el restante 40% la reciben a través de brigadas médicas o medicina tradicional. Por la ausencia de una infraestructura médica completa en la zona, los lugareños en casos delicados se ven obligados a viajar a la cabecera regional (Bluefields) en busca de atención.

5.1.1.4.2 Educación

El municipio presenta una alta cobertura de educación preescolar y primaria, sin embargo posee una baja cobertura de educación secundaria, entendiéndose por cobertura como la extensión de la población con acceso al sistema educativo. En cuanto a la retención y aprobación estudiantil, la educación primaria y secundaria del municipio se caracterizan por una baja retención y aprobación escolar (MINED, 2008).

Asistencia escolar, del total de la población del municipio, el 16.64% asiste a los establecimientos de educación primaria, 7.11% asisten a los colegios de secundaria y 1.17% de la población del municipio asiste a la universidad (INEC, 2005). Demostrando una escala decreciente en cuanto a asistencia escolar, ya que a

mayor nivel educativo, es menos el porcentaje de la población que asiste.

Además de esto, la población del municipio presenta un porcentaje de **analfabetismo** del 28.5% para hombres y 27.4% para mujeres en el municipio Laguna de Perlas (INEC, 2005). Hay que hacer un breve análisis en que principalmente en las comunidades mestizas los niños, niñas y jóvenes se integran al trabajo de campo y las labores domesticas a tempranas edades, provocando un abandono escolar (Alcaldía municipal de Laguna de Perlas, 2010).

En el municipio, hay cuarenta y cuatro centros educativos (nivel pre-escolar, primario y secundario) de las cuales quince están localizadas dentro del territorio de las once comunidades. A como refleja el Cuadro 14, de las once comunidades, diez poseen centros educativos en funcionamiento a excepción de la comunidad Awas, centros educativos que requieren mejoramiento en cuanto al estado de las infraestructuras y los servicios básicos que ofrece, aunado a la necesidad de aumentar la cantidad de centros educativos de nivel secundario (sólo hay en Pearl Lagoon y Orinoco).

Cuadro 14. Infraestructura educativa en el municipio Laguna de Perlas

Comunidad	No. de centros	Nombre	Modalidad	No. de maestros		Servicios complementarios			Estado de infraestructura
				Empírico	Graduados	Agua	Letrina	Electricidad	
Orinoco	2	Esc. Enmanuel Mongalo Primaria	Escuela bilingües regular publicas	0	12	X	0	X	Regular a mala
		Inst. Enmanuel Mongalo Secundaria		0	6	X	0	X	Regular a mala
Raiti Pura	1	Rubén Darío		4	1		X	X	Regular
Kahkabila	1	Rafaela Herrera		0	6	0	X	X	Regular
Halouwer	1	Andrés Castro		0	15	0	X	X	Regular
Laguna de Perlas	3	Beulah Ligthburn Primara		0	18	0	0	X	Regular
		Place Primaria		8	10	X	X	X	Bueno
		Inst.Nac. Las Perlas Secundaria		9	10	X	X	X	Regular

Sub Total	8			21	78	4	5	8	
Brown Bank	1	Padre Hugo	Escuelas Bilingües Multigrados	0	2	0	X	0	Bueno
Set Net Point	1	Hilton Mairena		1	0	0	0	0	Techo malo
Marshall Point	1	El Madroño		0	3	X	X	X	Bueno
San Vicente	1	San Vicente		1	0	0	0	0	Regular
La Fe	1	San Patricio		1	1	0	0	0	Regular
Sub Total	5			3	6	1	2	1	
Total	15			29	84	5	7	9	
Nota: X (si hay) y 0 (no hay)									

5.1.1.4.3 Transporte, infraestructura y viviendas

El municipio cuenta con dos vías de transporte, el acuático y terrestre, siendo la vía acuática la más utilizada, debido a que permite un mayor acceso a las comunidades dentro del municipio. El transporte acuático se realiza mayormente por las líneas permanentes de pangas comerciales. En lo que concierne al acceso por la vía terrestre, este se efectúa por carretera de todo tiempo que comunica con el municipio de Kukra Hill, El Rama y el pacífico del país (Alcaldía municipal de Laguna de Perlas, 2010).

Internamente las vías intermunicipales terrestres son considerados caminos peatonales, debido a su corta distancia entre comunidades, caso particular de Laguna de Perlas a Halouwer y Awas, así como el caso de Orinoco a Marshall Point. Para el período de 1999 y 2003, la Agencia Danesa de Asistencia al Desarrollo Internacional (DANIDA), desarrolló programas de mejoramiento de la infraestructura de transporte acuático en las comunidades, en el que se incluyó el mejoramiento del muelle municipal de Laguna de Perlas.

La Figura 6, expone la cantidad de viviendas reportadas por el INIDE (2005), Beer y Vanegas (2007) y Alcaldía municipal de Laguna de Perlas (2010).

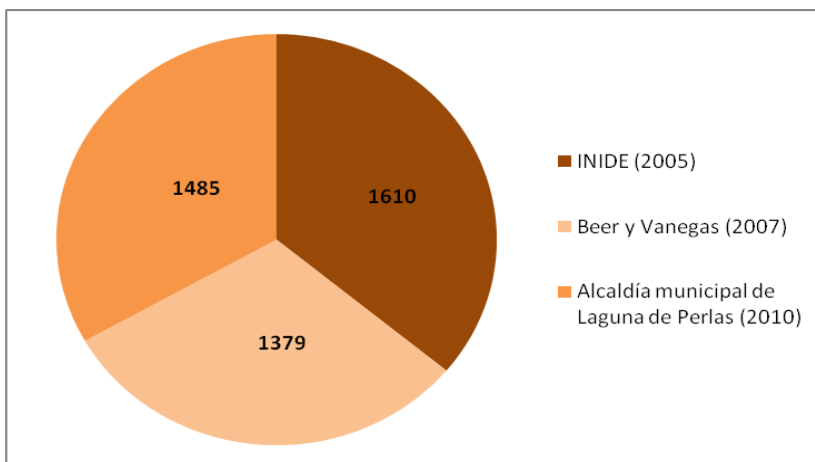


Figura 6. Cantidad de viviendas en las comunidades indígenas y afrodescendientes

Hace más de una década, las características de las viviendas en las comunidades estaban estructuradas según modelos caribeños, contruidos en su mayoría con madera y en pilotes. Estructuras que en la actualidad están siendo reemplazadas por concreto, por lo que se visualiza un cambio en las costumbres y tradiciones de las edificaciones. La Figura 7 presenta los tipos de materiales de construcción en las viviendas de las once comunidades en estudio.

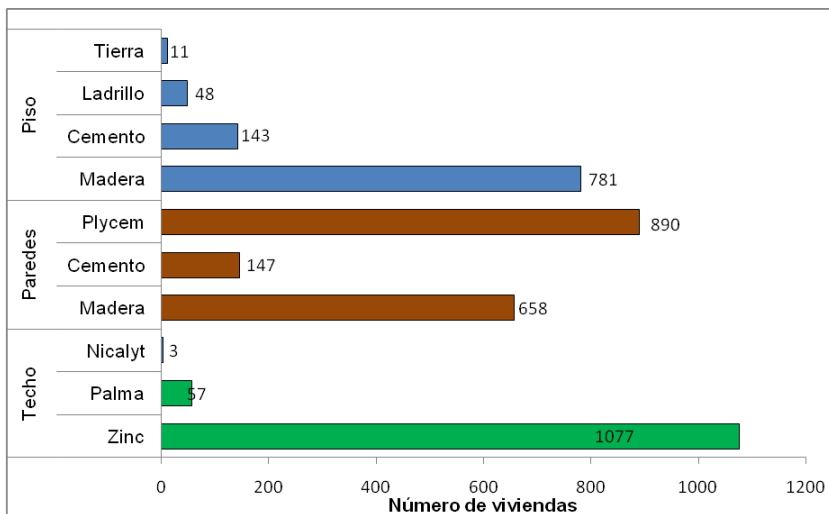


Figura 7. Materiales de construcción predominantes en las viviendas de las once comunidades en estudio

La Figura 7, con detalles en el Anexo 3, puntualiza la distribución de los materiales de construcción de las viviendas en las once comunidades, según techo, paredes y piso. Para el caso de los techos predomina el zinc con 94.72%, en las paredes el material Plycem con 78.28% seguido madera con 57.87%, para el caso de los pisos no se obtuvo una información confiable, debido a la falta de datos; no obstante, predomina el piso de cemento con 12.58% (Beer y Vanegas, 2007).

5.1.2 Aspectos biofísicos del municipio de Laguna de Perlas

5.1.2.1 Características climáticas

Según el INIFOM (s/f), el clima es el más húmedo de Nicaragua y corresponde a la clasificación de selva tropical húmeda. Tipo de clima que prevalece en las partes bajas de la Costa Atlántica, especialmente al sureste del litoral. Se registran valores máximos de precipitación anual de 4000 mm, con temperaturas que no superan los 37° C y la más baja a sido superior a los 18° C. Los vientos alisios son los predominantes y casi persistentes en todo el año, con velocidades promedio de

3 - 5 m/s. La humedad relativa refleja una media anual de 89%.

Por otra parte, debido a la ubicación del municipio y sus características socio-naturales y culturales, exhiben amenazas y riesgos de huracanes, tormentas, inundaciones, lluvias constantes, entre otros. Las comunidades del municipio más vulnerables ante huracanes son las ubicadas frente al mar Caribe, y las ubicadas a la orilla de la laguna (Alcaldía municipal de Laguna de Perlas, 2010). La Figura 8 muestra una incidencia de 7 huracanes en un período de 99 años en el municipio.

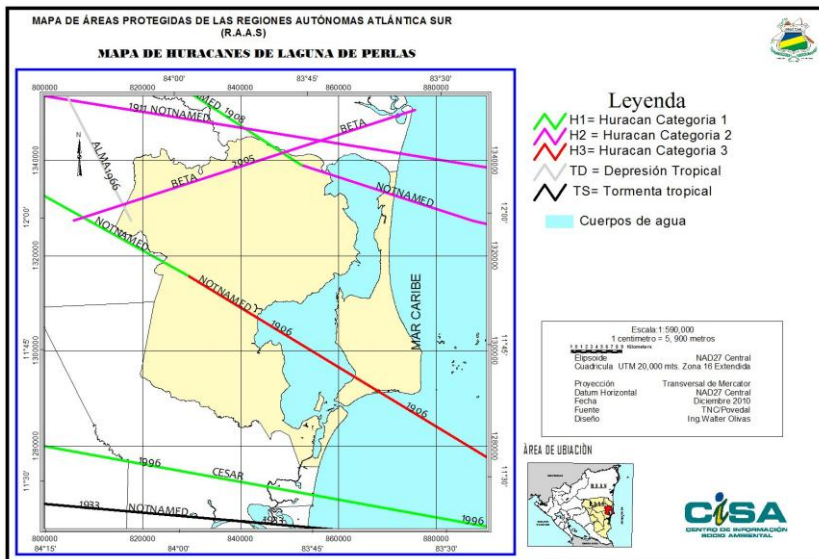


Figura 8. Incidencia de huracanes en el Municipio Laguna de Perlas período 1906-2005

5.1.2.2 Geomorfología, suelo e hidrología

El municipio se ubica en la provincia geomorfológica de la Planicie Costanera del Atlántico, la cual se caracteriza por un relieve predominantemente plano a fuertemente ondulado, con pendientes que fluctúan entre 0 - 15%. Las áreas están seccionadas por una red abundante de drenes naturales, que ofrecen un abundante escurrimiento superficial. Los suelos se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales finos, con abundantes gravas silíceas y ocasionalmente con pequeños cantos de grava de roca ígnea básica desgastados por el agua. Tanto las gravas como las arcillas sedimentadas consisten de minerales muy ácidos, ricos en sílice y aluminio y, con poca reserva de bases; como consecuencia, los suelos derivados de estos materiales son muy ácidos, pobres en bases, ricos en aluminio y de baja fertilidad (INIFOM (s/f).

El suelo: uso actual

La Figura 9 plasma el uso actual del suelo del municipio Laguna de Perlas. En estas se distingue el bosque latifoliado cerrado, bosque latifoliado abierto, uso agropecuario, las tierras sujetas a inundación, vegetación arbustiva y mangle.

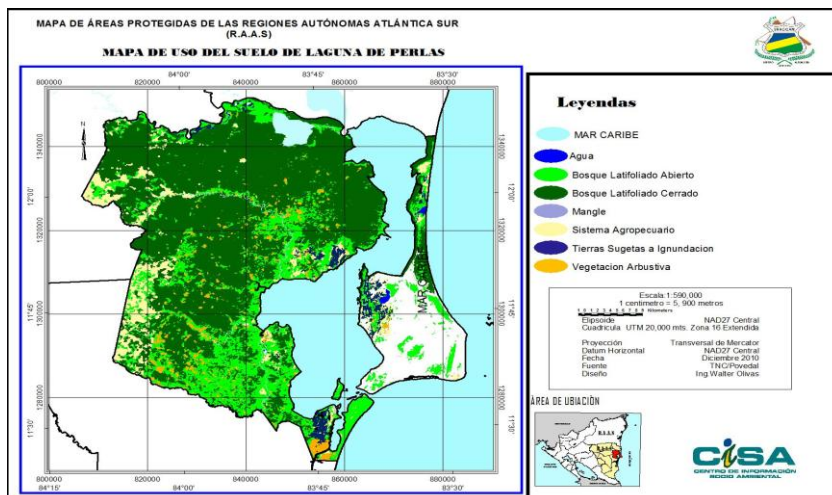


Figura 9. Uso de suelo municipio Laguna de Perlas

Hidrología

El municipio Laguna de Perlas se encuentra ubicado en la cuenca N° 50 (cuenca de laguna de Perlas) a ella aportan en dirección oeste-este las aguas de los ríos Kurinwas (cuenca N° 57), Kung Kung, Patch y Wawasháng. Entre los ríos más importante de la cuenca se encuentran; Patch River, Ñary River y Wawashang, las cuales alimentan la Laguna de Perlas en su recorrido hacia el mar Caribe. Este territorio no es simplemente una laguna, sino un complejo lagunar de gran importancia biológica y

económica de unos 550 km² incluyendo la laguna de Top Lock (30 km² aproximados).

La Laguna de Perlas es el principal cuerpo de agua del municipio. Se comunica de manera natural con el mar Caribe en su extremo sureste, a través del punto conocido como La Barra, localizado frente a la cabecera municipal y que tiene en su parte más estrecha (interna) 450 m y en la más ancha (externa) 850 m. En esta parte existen numerosos islotes, producidos por el dragado de la laguna en 1978 y que sirven de refugio a diversas especies de aves marinas.

El río Wawashang es el afluente más grande de la laguna, la cuenca alta se encuentra ubicada en el municipio del Tortuguero, mientras las cuencas medias y bajas se encuentran en el municipio de Laguna de Perlas.

5.1.2.3 Información biótica (flora y fauna)

La flora es típica de un bosque tropical húmedo, donde coexiste una gran diversidad biológica. Se han encontrado más de 250 especies de flora, más de 255 especies de aves, 60 especies de mariposas y una cantidad desconocida de mamíferos y reptiles. Históricamente, el bosque ha sido utilizado para la sobrevivencia de las

comunidades, proveyéndoles medicinas, leña, materiales de construcción y para la caza de animales silvestres.

En el costado occidental y hacia el Este de la reserva Wawashang predomina el bosque latifoliado, arbustos y manchas de pinos, donde se hallan muchas especies de maderas preciosas tales como: caoba (*Swietenia macrophylla* King), cedro (*Cedrela odorata*), cedro macho (*Guarea trichiloides*), cedro real (*Cedrela odorata* L.), laurel (*Cordia alliodora*), zopilote (*Vochyseae ferruginea*), santa maría (*Calophyllum brasiliense*) (la más usada para la construcción de viviendas y barcos), nancitón (*Hyeronima alchorneoides*), palo rosa (*convolvulus floridus*), entre otras. Además se han reconocido cuatro tipos de mangle (Cuadro 15).

Cuadro 15. Especies del mangle del municipio Laguna de Perlas

Nombre común	Nombre científico	Familia	Ubicación
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Rizoforaceae	Especie predominante, presente en todos los manglares
Mangle negro	<i>Avicenia germinans</i>	Aviceniaceae	En tercer lugar de abundancia, está en los lugares más altos
Mangle prieto o de piña	<i>Pellicieria rizhophorae</i>	Teaceae	Bastante escaso y se encuentra en lugares cercanos al mangle rojo

Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae	Ocupa la segunda categoría por cantidad
---------------	------------------------------	--------------	---

Fuente: PROCODEFOR (1997), citado por INIFOM (s/f)

La fauna está compuesta por una variedad de animales de caza, como sahinos (*Tayassu tajacu*), venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*), tapir (*Tapirus sp*) y una amplia variedad de aves. Otras especies de importancia por encontrarse en peligro de extinción o por su abundancia en la zona, son el mono congo (*Alouata palliata*), el manatí (*Trichechus manatus*), el delfín de agua dulce (*Sotalia fluviatilis*) (INIFOM, s/f). El Cuadro 16 resume las especies hidrobiológicas de importancia comercial localizados en la Laguna de Perlas.

Cuadro 16. Especies de interés comercial por los lugareños de la Laguna de Perlas

Nombre científico	Nombre común
Peces	
<i>Bagre marinus</i>	Bagre
<i>Centropomus spp.</i>	Robalo (4 especies)
<i>Micropogonias furnieri</i>	Roncador
<i>Cynoscion spp.</i>	Corvinas (4 especies)
<i>Scomberomorus maculatus</i>	Macarela
<i>Caranx spp</i>	Jurel (2 especies)
<i>Eucinostomus spp.</i>	Mojarra (2 especies)
Crustáceos	
<i>Litopenaeus schmitti</i>	Camarón blanco

<i>Farfantepenaeus dourarum</i>	Camarón rojo
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	Camarón rosado
<i>Callinectes bocourti</i>	Jaiba roma
<i>Callinectes sapidus</i>	Cangrejo azul
<i>Macrobrachium spp.</i>	Camarón de río
Moluscos	
<i>Crassostrea rhizophorae</i>	Ostión de mangle
<i>Polymesoda solida.</i>	Almeja o cokle

Fuente: DIPAL 1996, citado por MIFIC, OSPESCA & ADPESCA (2005).

5.2 Análisis de percepción de la vulnerabilidad global ante el cambio climático

5.2.1 Percepción comunitaria y alcance institucional

Dentro de las once comunidades resaltaron apreciaciones por parte de los líderes comunitarios y representantes de institucionales gubernamentales y no gubernamentales que permitieron un mejor entendimiento de los resultados del análisis de vulnerabilidad global y la definición de las líneas de acción de este estudio.

5.2.1.1 Percepción comunitaria

Las percepciones de los líderes comunales destacadas en el ámbito social, cultural y político-institucional son las siguientes:

1. Las prácticas de cooperación y solidaridad comunitaria se están perdiendo, llegando a percibirse en su generalidad como acciones organizativas de los líderes comunitarios o como acciones fortuitas ante eventos extremos u ocasiones especiales (muerte y desastres naturales). Resultado que corresponde con lo reportado por Cunningham *et.al.* (2010) para el caso de las comunidades de la RAAN de Nicaragua, quienes destacan que la solidaridad y la cohesión comunitarias han venido en descenso entre los individuos y entre las comunidades en los últimos años y que algunas actividades productivas que se realizaban de manera colectiva ya no ocurren, lo que modifica las relaciones entre los individuos, en la redistribución comunal de los recursos, pero también en las fortalezas para enfrentar como grupo, fenómenos naturales que puedan afectar la seguridad de las mismas comunidades, contribuyendo estos factores a incrementar la vulnerabilidad global.

Repite una líder comunitaria de Awás: “*antes se trabajaba de forma colaborativa, toda la comunidad*

trabajaba: los niños, jóvenes y adultos pero ahora no. Antes todos hacíamos limpieza comunitaria, ahora no". Un líder de Laguna de Perlas menciona *"son pocas las prácticas de cooperación, pero se puede decir en su mayoría que cada quien está por su cuenta"*.

Por otro lado, el Informe de Desarrollo Humano (IDH de 2005), planteó que en el caso de los pueblos indígenas y de las comunidades afrodescendientes de las regiones autónomas, se posee el capital social como un sistema institucionalizado de cooperación y de organización comunitaria, que se estructura sobre la base del Bien Común, elemento articulador y orientador del sistema de cooperación comunitario, ligado a la protección y al uso adecuado del patrimonio y de los ecosistemas que garantizan la reproducción económica, social y cultural de la comunidad, hecho que se ve reflejado en los resultados del análisis de la distribución de los tipos de vulnerabilidades por comunidad (Cuadro 29), donde la vulnerabilidad ideológico-cultural resultó

ser la más baja para las once comunidades, es decir, una de las fortalezas comunitarias.

2. La funcional de las organizaciones existentes en la comunidad (comités de riesgo, educación y salud) no funcionan debidamente por el poco o nulo apoyo de las instituciones gubernamentales. La causa de esta disfuncionalidad radica en que sólo se conforman los comités, pero no se les capacita y si hay capacitación, todo termina en teoría sin la ejecución de acciones concretas, además de que la preparación y acción no es preventiva al evento si no, cuando hay un desastre. Ante este problema, consideran que debería existir una preparación preventiva que permita un desempeño más eficiente.

A pesar de lo anterior, es importante mencionar que, si bien existen actitudes de búsqueda de un bien común después de un desastre o en vísperas de este en las comunidades estudiadas, es necesario rescatar entre los comunitarios, algunas acciones colectivas debilitadas u olvidadas en la actualidad, de tal manera que el capital social comunitario al que refiere el informe del PNUD

(2005) se fortalezca en actividades de prevención ante las amenazas, concretamente las relacionadas al cambio climático.

La funcionalidad de las organizaciones existentes en la comunidad (comités de riesgo, educación y salud) no funciona debidamente por el poco o nulo apoyo de las instituciones gubernamentales. La causa de esta radica en la falta de compromiso social y prevalencia de actitudes individualistas por encima de la búsqueda de un bien común, que se refleja en acciones como la conformación de comités, a los que no se les capacita y si se les capacita, mucho termina en teoría sin la ejecución de acciones concretas, además que la preparación y acción no es preventiva al evento si no, cuando hay un desastre. Ante este problema, consideran que debería existir una preparación preventiva que permita un desempeño más eficiente y que atienda a las formas tradicionales de organización comunitaria.

3. El buen desempeño de las estructuras organizativas locales, se ven limitadas por la poca participación comunal, la falta de financiamiento

para la funcionalidad y preparación previa a los desastres, sumado en algunos casos a la falta de medios de comunicación, casa para refugio y transporte.

4. La percepción fatalista tienen opiniones encontradas, por un lado algunos consideran que los desastres naturales son “obra de Dios” y otros consideran que son obra del ser humano. Las razones planteadas en estas posiciones son las siguientes.

⇓ Obra de Dios: *“son cosas que deben pasar para saber que hay alguien que nos puede castigar”, “las personas se han vuelto muy malas”, “Dios fue el que creó los cielos y la tierra y el manda en la tierra y es obra de el hacer estas cosas”, “todo es la voluntad de Dios y él lo dice todo” y “la Biblia dice que en los últimos tiempos esto sucederá”.*

⇓ Obra de los seres humanos: *“porque hay mucha deforestación”, “es consecuencia del daño que el hombre ha provocado sobre el medio ambiente”, “los desastres son*

resultados del daño a la tierra”, “porque el hombre ha venido a destruir los recursos naturales y alterar todo, por eso ocurre todo esto” y “la naturaleza tiene su curso, nos trata como la tratamos”

Partiendo de estos planteamientos, es notoria la necesidad de un trabajo conjunto de todos y todas (comunitarios e instituciones) para fortalecer la capacidad y alcance de las estructuras comunitarias. Además, la paulatina pérdida de prácticas de cooperación y la persistencia del fatalismo de lo divino, deben ser revertidas para reducir las vulnerabilidades.

5.2.1.2 Alcances institucionales

Se mencionan las fortalezas y debilidades internas de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales dentro del ámbito político-institucional para hacer frente al cambio climático:

1. El tema de cambio climático no es un tema de abordaje directo “*Se toca de forma transversal*”. No se cuenta con personal capacitado directamente en el tema de cambio climático, el conocimiento que se posee se obtiene principalmente del

autoestudio, existiendo muchos vacíos alrededor del tema.

2. El tema cambio climático no está dentro de la agenda de trabajo de forma directa, por esta razón, no hay una designación presupuestaria, y en caso de la existencia (alcaldía y ayuda en acción), la cobertura de los fondos no son suficientes para las necesidades existentes.
3. El aporte financiero de las instituciones es mínimo, se resume principalmente en apoyo material y de talentos humanos durante la ocurrencia de un evento. Esto se fundamenta principalmente en que las instituciones no centran sus acciones en la atención de eventos extremos, por lo cual, no hay un presupuesto para los mismo.
4. Existen dentro del municipio instrumentos técnicos de desarrollo, planificación institucional y coordinaciones interinstitucionales, *“pero la falta de una visión integral de los problemas que enfrentan las comunidades (relación causa-efecto) y de acciones que respondan desde esta perspectiva, así como la falta o redistribución de recursos*

financieros y de talentos humanos no permite implementar a cabalidad las acciones planificadas”.

Existiendo todavía una menor aplicabilidad de estos instrumentos y planes a nivel municipal en comparación con la realizada en la cabecera municipal, área dónde están concentradas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales del municipio.

5. La participación en las decisiones locales y municipales de los comunitarios es considerada activa, demostrando mayor interés aquellas comunidades que reconocen su alta vulnerabilidad.

Este punto de análisis, refleja que se debe fortalecer el entendimiento institucional del tema de cambio climático, comprendiendo primeramente que el problema es complejo y requiere soluciones transdisciplinarias y esfuerzos interinstitucionales en los que todas las acciones de fortalecimiento y atención social, cultural como ambiental apunten directamente a algún efecto del cambio climático, ya que no existe una única disciplina o actividad que aborde este tema. Por lo tanto, es preciso que exista un reconocimiento del papel preponderante que juegan las instituciones locales y su papel de

incidencia, sin obviar la necesidad de un mayor fortalecimiento de las debilidades que estas poseen.

Además es preciso hacer hincapié en que la capacidad financiera termina incidiendo indirectamente en la definición de acciones a implementar. De cierta forma determina la agenda institucional y su capacidad de incidencia hacia las comunidades ante los efectos del cambio climático, pero no debe ser el factor fundamental, ya que el cambio de clima es un problema cuya solución está en los cambios de paradigmas que tiene el ser humano.

5.2.2 Análisis y estimación de vulnerabilidad global

El análisis de la vulnerabilidad global se fundamenta en el planteamiento de los ángulos de vulnerabilidad de Wilches-Chaux, y metodologías de Jiménez *et al.* (2007) y Watler (2008); a partir del cual, mediante procesos de consultas y validación se definieron y valoraron para la presente investigación ocho ángulos, treinta y siete variables y cincuenta indicadores de vulnerabilidad ante el cambio climático. Ángulos definidos para pueblos indígenas y afrodescendientes, las cuales se conceptualizan de la siguiente manera:

- ✓ *Vulnerabilidad física (VF)*: retoma la ubicación de los asentamientos humanos en áreas no aptas, la resistencia física de las viviendas para enfrentar eventos naturales extremos, ausencia de regulaciones para la ubicación de viviendas, afinidades culturales o medios económicos para optar a mejores condiciones. La inexistencia de infraestructuras comunales o albergues y existencia de gran número de industrias productivas como quema de combustibles fósiles, industrias mineras y pesqueras.
- ✓ *Vulnerabilidad económica (VEN)*: el ingreso mensual, el alto nivel de desempleo, la dependencia económica (número de sectores: productivo, comercio y turismo) y la falta de incentivos económicos e insumos que aporten a una sustentabilidad económica, ambiental y social.
- ✓ *Vulnerabilidad social (VS)*: incluye el nivel de organización y funcionalidad de las estructuras organizativas comunales, la disminución de prácticas de cooperación y solidaridad y de participación social comunitaria. Además, incluye la

falta de servicios básicos de salud, medios de comunicación y servicios públicos.

- ✓ *Vulnerabilidad político-institucional (VP-I)*: esta vulnerabilidad aborda la coordinación interinstitucional, la presencia y capacidad institucional (conocimientos científico-técnicos, capacidad financiera y técnica), que limita su capacidad de incidencia y regulación de las leyes. Se suma a esto la no aceptación por parte de comunitarios de las autoridades locales y el porcentaje de participación activa a las decisiones locales y municipales.
- ✓ *Vulnerabilidad técnica (VT)*: técnicas inadecuadas en la agricultura y ganadería y falta de tecnología (equipos y maquinarias), para hacer frente a eventos extremos en la comunidad.
- ✓ *Vulnerabilidad ideológico-cultural (VI-C)*: el fatalismo, la indisponibilidad de apoyar acciones pre y post desastre.
- ✓ *Vulnerabilidad educativa (VED)*: el nivel educativo y la ausencia de capacitaciones en temas de conservación ambiental, gestión de riesgo,

prevención y mitigación a desastres. Incluye la medida en que los programas radiales abordan estos temas.

- ✓ *Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales (VE-EN)*: la susceptibilidad o la falta de técnicas agroforestales, la contaminación de ríos y los eventos extremos de la naturaleza como ciclones, huracanes, tormentas eléctricas, fenómeno el niño o niña, inundaciones, maremotos, deslizamientos y otros.

5.2.3 Vulnerabilidad global de las once comunidades

El acápite corresponde al punto central de la investigación, y se fundamenta en la estimación y discusión de los resultados porcentuales y caracterización de la vulnerabilidad global por comunidad, haciendo énfasis en los indicadores de vulnerabilidades mayores o iguales a la caracterización media (≥ 2). Aunado a esta discusión, se analiza la vulnerabilidad global de las once comunidades a nivel territorial y una discusión final de la vulnerabilidad global, ponderación establecida para cada tipo de vulnerabilidad.

Es de mencionar que la vulnerabilidad global se estimó a través de la aplicación de las variables e indicadores validados para cada tipo de vulnerabilidad. En seguida se presentan los cuadros resúmenes de cada vulnerabilidad global ante el cambio climático por comunidad, con sus respectivos gráficos de araña que exponen el escenario actual de la vulnerabilidad, el escenario sin vulnerabilidad con puntuación (0) y el escenario muy vulnerable con la mayor puntuación (4) y, en último lugar se efectúa la interpretación de las relaciones causales de las vulnerabilidades.

5.2.3.1 Vulnerabilidad global de la comunidad Awas

Cuadro 17. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Awas

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Awas	3.00	2.00	1.20	2.00	2.50	0.20	1.75	1.83	1.81	45.3
V-Global (%)	75.00	50.00	30.00	50.00	62.50	5.00	43.75	45.83	45.26	

Caracterización de V-Global	Alta	Media	Baja	Media	Alta	Muy baja	Media	Baja	Media		
Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales											

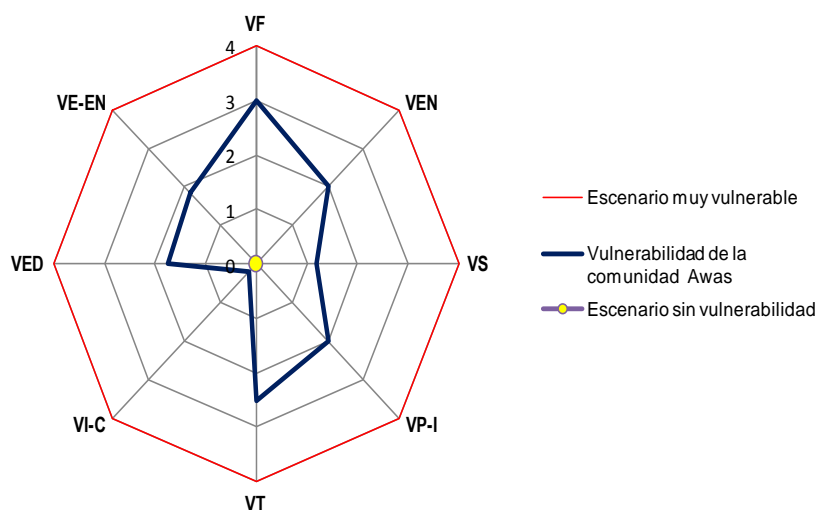


Figura 10. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Awá

El Cuadro 17 muestra un valor promedio de 1.81 (45.3%), caracterizando de media la vulnerabilidad global de la comunidad. Entre los tipos vulnerabilidades que sobresalen con un valor mayor a la media (Figura 10), son: VF (3.00), VT (2.50), VEN (2.00), y VP-I (2.00). Estas vulnerabilidades corresponden a actividades

antropogénicas que surgen a partir de los problemas socioeconómicos de la comunidad. Esto se observa al interrelacionar la causa de la vulnerabilidad física, tecnológica y político-institucional, con el problema económico que no permite acceder a mejores viviendas, tecnologías y mayor capacidad de incidencia por parte de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

La mejora económica dentro de la comunidad, podría solventar algunas vulnerabilidades identificadas si se articula con una educación orientada a las necesidades específicas de la comunidad.

Bajo este contexto, dentro de las acciones a implementarse para reducir los niveles de vulnerabilidad, se menciona: a) la discontinuidad de construcción de viviendas cerca de la zona costera, así como el uso de materiales inadecuados para los riesgos característicos de la zona, b) presencia activa y eficaz de las instituciones dentro de la comunidad, c) invertir en técnicas y tecnologías ante el cambio climático, y por último, implementar políticas y programas que permitan un incremento en la economía familiar. En este último, no se deben obviar las características particulares de la economía comunitaria de los pueblos indígenas y

afrodescendientes, la cual se mantienen en una economía de subsistencia o autoconsumo (pesca, agricultura y caza); y por consiguiente los cambios de paradigmas necesarios para reducir vulnerables, dentro del marco del respeto a un desarrollo con identidad para la reducción de las vulnerabilidades.

5.2.3.2 Vulnerabilidad global de la comunidad Brown Bank

Cuadro 18. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Brown Bank

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Brown Bank	3.00	3.25	1.30	2.17	2.50	0.40	2.00	1.17	1.97	49.3
V-Global (%)	75.00	81.25	32.50	54.17	62.50	10.00	50.00	29.17	49.32	
Caracterización de V-Global	Alta	Alta	Baja	Media	Alta	Muy baja	Media	Baja	Media	
Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales										

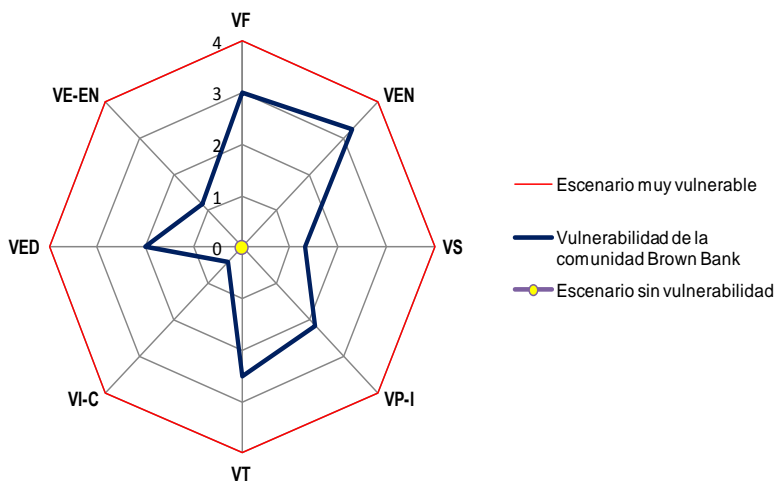


Figura 11. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Brown Bank

La comunidad Brown Bank (Cuadro 18), presenta una vulnerabilidad global media con un promedio de 1.98 (49.32%). La comunidad, exhibe cinco tipos de vulnerabilidades ≥ 2 , según la Figura 11, son: VEN (3.0), VF (3.0), VT (2.5), VP-I (2.17) y VED (2.00), vulnerabilidades antropogénicas que denotan problemas sociales (VF, VT, VP-I, VED) y económicos (VEN) que se interconectan en un ciclo continuo de causa y efecto de vulnerabilidad, repercutiendo finalmente en el bienestar social de la población.

Los problemas identificados, demuestran la necesidad de priorizar gestiones hacia la diversificación de los sectores económicos productivos, con políticas y programa dirigidos al incremento de la económica familiar a mediano plazo. Asimismo, requiere la tarea de tramitar proyectos de prevención, adaptación y mitigación al cambio climático, y gestión de riesgo a desastres naturales.

5.2.3.3 Vulnerabilidad global de la comunidad Halouwer

Cuadro 19. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Halouwer

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Halouwer	2.80	2.00	1.40	2.17	2.50	0.60	1.75	1.50	1.84	46.0
V-Global (%)	70.00	50.00	35.00	54.17	62.50	15.00	43.75	37.50	45.99	
Caracterización de V-Global	Alta	Media	Baja	Media	Alta	Muy baja	Media	Baja	Media	

Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales

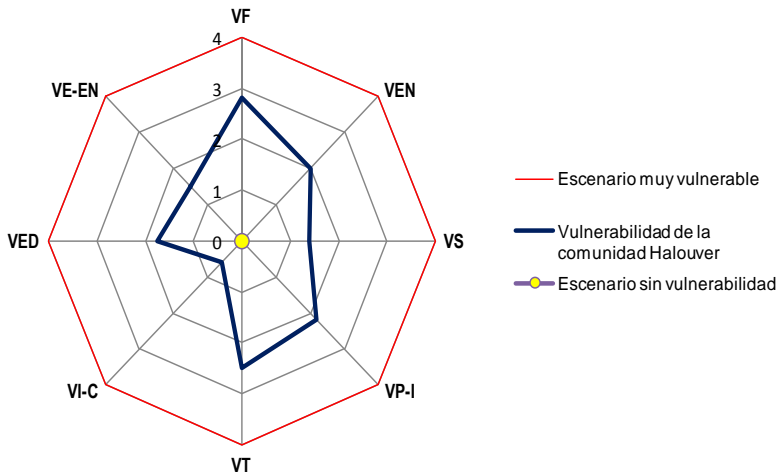


Figura 12. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Halouwer

La comunidad Halouwer, según el Cuadro 19, posee una caracterización media a la vulnerabilidad global, con promedio de 1.84 (46%). En la Figura 12 de distribución de vulnerabilidades en la comunidad Halouwer, sobresalen cuatro tipos de vulnerabilidades a ser consideradas para reducir su nivel actual, las cuales corresponden a la VF (2.80), VT (2.50), VP-I (2.17) y VEN (2.00). La reciprocidad de estas vulnerabilidades antropogénicas, son las que potencialmente reducirán la capacidad de

respuesta y resolución de la comunidad frente a riesgos y desastres.

Es de mencionar que el resultado de la reciprocidad de las vulnerabilidades debe ser atendida en el marco de la resolución y atención de los problemas socioeconómicos existentes en la comunidad.

Por tal razón, las acciones a efectuarse deben contemplar una mayor regulación en la urbanización dentro de la franja de los 200 m a la zona costera, paralizando las construcciones que no llenen los requerimientos básicos dentro de la misma; construir albergues o casa comunal de refugio para ser utilizado durante los eventos extremos; incrementar la tasa de empleo formal, con la finalidad de mejorar las condiciones socioeconómicas actuales; además se requiere de una mayor intervención e incidencia de las instituciones en abordar de manera integral la temática del cambio climático. Esta última, abordada a través de un fortalecimiento de las capacidades institucionales (capacidad técnico-científica y financiera).

5.2.3.4 Vulnerabilidad global de la comunidad Kahkabila

Cuadro 20. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Kahkabila

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Kahkabila	2.75	3.25	1.20	1.83	2.50	0.60	2.00	1.83	2.00	49.9
V-Global (%)	68.75	81.25	30.00	45.83	62.50	15.00	50.00	45.83	49.90	
Caracterización de V-Global	Alta	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Media	Media	
Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales										

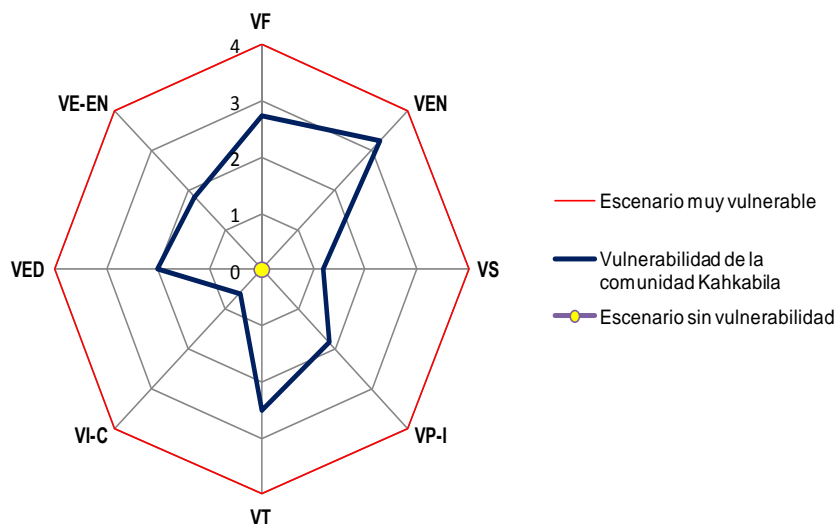


Figura 13. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Kahkabila

El Cuadro 20, muestra un valor promedio de 2.00 (49.9%), caracterizando a la comunidad con una vulnerabilidad global media. En el resultado (Figura 13), se identificó la VEN (3.25), VF (2.75), VT (2.50) y VED (2.00), vulnerabilidades que reflejan la necesidad de generar acciones que incrementen el ingreso económico familiar, e incentivos para la protección ambiental; reducir las vulnerabilidades a través de una urbanización y construcción de viviendas adecuadas a los riesgos frecuentes de la comunidad; incrementar la tecnología para fortalecer la autonomía comunitaria; e impulsar

capacitaciones en temáticas de cambio climático desde una óptica integral (cambio climático y desarrollo social, cultural, ambiental, social, etc.). Es además notoria la concatenación entre las vulnerabilidades, ejemplificando esta aseveración a través de la repercusión del limitante económico en la generación de la vulnerabilidad física, tecnológica y educativa, y por otro lado la existencia de la vulnerabilidad económica, tecnológica y física, como resultado de la interrelación o existencia de la vulnerabilidad educativa. Todo esto lo menciono para plasmar la interrelación (ciclo continuo de causa-efecto) de los ángulos de vulnerabilidad.

5.2.3.5 Vulnerabilidad global de la comunidad La Fe

Cuadro 21. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad La Fe

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
La Fe	3.20	3.00	2.00	2.17	2.50	0.60	2.75	2.00	2.28	56.9
V-Global (%)	80.00	75.00	50.00	54.17	62.50	15.00	68.75	50.00	56.93	
										Media

Caracterización de V-Global	Alta	Alta	Media	Media	Alta	Muy baja	Media	Media	Media		
Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales											

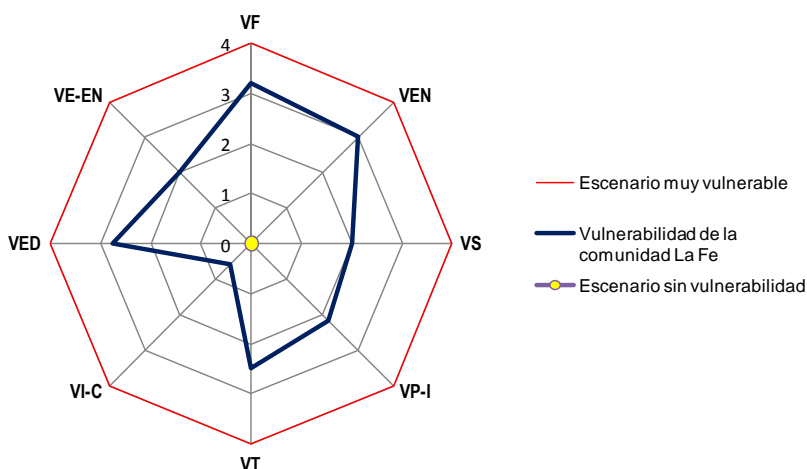


Figura 14. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad La Fe

La comunidad La Fe, según Cuadro 21 presenta una vulnerabilidad estimada en 2.28 (56.9%), caracterizando a la comunidad con una vulnerabilidad global media. La Figura 14 demuestra que las vulnerabilidades a priorizarse son siete de los ocho tipos de vulnerabilidades contempladas en el estudio (VF, VEN, VT, VP-I, VED, VE-EN y VS). Esta comunidad posee siete de los ocho

ángulos de vulnerabilidad que requerirán de atención inmediata, indicando a la vez, que ante un evento extremo podrían presentarse grandes desastres como consecuencias de los factores sociales, económicos y naturales de vulnerabilidad.

Hay que resaltar que sólo la vulnerabilidad ideológica comunitaria no es considerada como una prioridad a atenderse en la comunidad, según la media establecida de intervención. A pesar de ello, hay que trabajar en acciones de reducción de la percepción fatalista.

Partiendo de este escenario de vulnerabilidades, dentro de la comunidad se debe: 1) regular la urbanización; 2) promover la construcción de viviendas seguras y el uso de materiales adecuados de construcción; 3) Impulsar un desarrollo económico con identidad: desarrollo que tenga como base la realidad y cultura propia de la comunidad hacia la generación de empleos, y oportunidades que permita un incremento del ingreso económico; 4) estimular el turismo y comercio; 5) gestionar incentivos económicos e insumos para la conservación; 6) fortalecer las estructuras comunales para incrementar su funcionalidad; 7) revitalización cultural de prácticas de cooperación; 8) mayor acceso a medios de comunicación;

9) negociar y demandar una mayor presencia, incidencia y capacidad institucional; 10) Incrementar las técnicas y tecnologías; 11) definir y ejecutar una estrategia de capacitación a la población; y finalmente 12) planificar adecuadamente ante las riesgos naturales latentes de la zona.

5.2.3.6 Vulnerabilidad global de la comunidad Marshall Point

Cuadro 22. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Marshall Point

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Marshall Point	1.75	2.50	1.10	2.17	2.50	0.20	1.50	1.33	1.63	40.8
V-Global (%)	43.75	62.50	27.50	54.17	62.50	5.00	37.50	33.33	40.78	
Caracterización de V-Global	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Media	Media	
Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales										

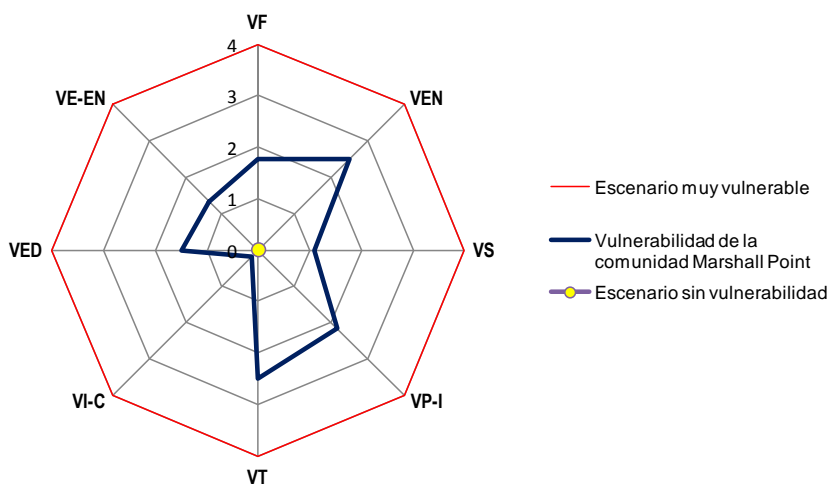


Figura 15. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Marshall Point

La comunidad Marshall Point (Cuadro 22), presenta un promedio de 1.63 (40.8%), caracterizado de media la vulnerabilidad global. La Figura 15, refleja que los tipos de vulnerabilidades que requieren priorización son: VEN (2.50), VT (2.50) y VP-I (2.17). Estas son vulnerabilidades antropogénicas, que a razón de la insuficiencia económica, se ve afectada.

En base a las tres vulnerabilidades identificadas, se ve la necesidad de fortalecer las capacidades locales comunitarias e institucionales en temas de desarrollo (social, ambiental y económico), asimismo, en temas de prevención y mitigación ante el cambio climático. Es

relevante que los funcionarios de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales empiecen a instruirse más en el tema del cambio climático, y replicarlo hacia la población comunitaria de mayor riesgo. Prevalece la necesidad del manejo de técnicas productivas y la adquisición de equipos y/o tecnología para hacer frente a las amenazas en la comunidad.

5.2.3.7 Vulnerabilidad global de la comunidad Orinoco

Cuadro 23. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Orinoco

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Orinoco	2.25	2.50	1.50	1.92	2.50	0.80	1.75	2.33	1.94	48.6
V-Global (%)	56.25	62.50	37.50	47.92	62.50	20.00	43.75	58.33	48.59	
Caracterización de V-Global	Media	Alta	Baja	Media	Alta	Baja	Media	Baja	Media	

Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales

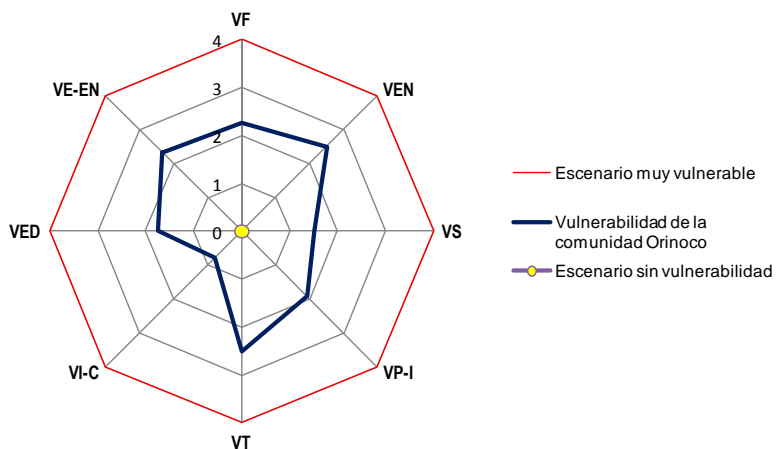


Figura 16. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Orinoco

El Cuadro 23 de vulnerabilidad global de la comunidad Orinoco, refleja un valor promedio de 1.94 (48.6%), caracterizándola de media. En esta comunidad las vulnerabilidades de intervención según la Figura 16 son de carácter antropogénico y natural: VEN (2.50), VT (2.50), VF (2.25), y VE-EN (2.33). La vulnerabilidad física en esta comunidad se entiende a razón de la vulnerabilidad económica, la que también repercute en la vulnerabilidad técnica. En lo concerniente a la vulnerabilidad ecológica-eventos naturales, esta prevalece como resultado de las condiciones naturales de la zona.

Estos resultados, revelan la necesidad de generar medios de trabajo formal que permita el incremento en el ingreso económico familiar, en este contexto, se debe priorizar un modelo de desarrollo económico que concuerde con las características económicas propias de la cultura. Cultura que también influye en la urbanización y modelos de construcción de las viviendas, las que deben ser modificadas para reducir los riesgos a desastres. También, requiere de atención el adiestramiento así como implementación de técnicas ambientales en el proceso productivo, además de la preparación de la comunidad ante los eventos naturales característicos de la zona.

5.2.3.8 Vulnerabilidad global de la comunidad Pearl Lagoon

Cuadro 24. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Pearl Lagoon

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Pearl Lagoon	1.00	2.25	1.50	2.08	2.50	0.40	1.76	1.17	1.58	39.6
										Baja

V-Global (%)	25.00	56.25	37.50	52.08	62.50	10.00	43.92	29.17	39.55		
Caracterización de V-Global	Baja	Media	Baja	Media	Alta	Muy baja	Media	Baja	Baja		
Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales											

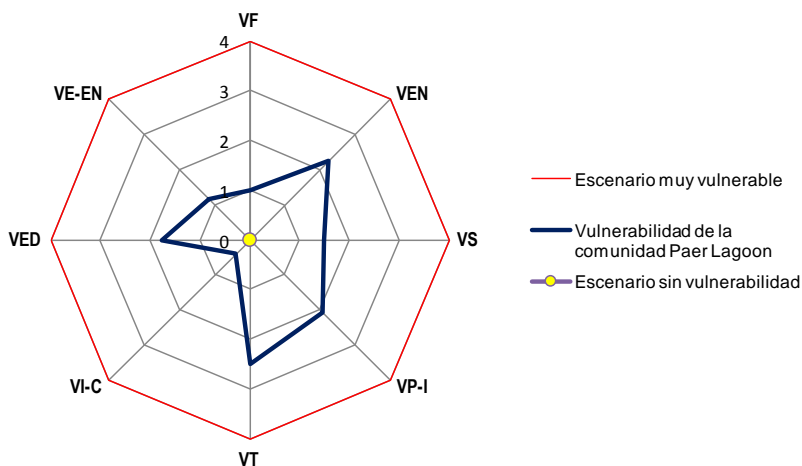


Figura 17. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Pearl Lagoon

La comunidad Pearl Lagoon, según resultados del Cuadro 24, posee una vulnerabilidad promedia de 1.58 (39.6%), caracterizándola de baja vulnerabilidad global. De los ocho ángulos de vulnerabilidad resaltan en la Figura 17 la VT (2.50), VEN (2.25), y VP-I (2.08). Se aprecia la

interacción entre estas vulnerabilidades, reconociendo cómo la vulnerabilidad técnica y el político institucional son consecuencias de la vulnerabilidad económica, sin obviar el círculo vicioso del como la vulnerabilidad técnica y político-institucional afecta la económica.

En este contexto, se refleja la necesidad de efectuar dentro de la comunidad Pearl Lagoon, las siguientes acciones: a) manejar e implementar técnicas agronómicas sostenibles con la naturaleza y que permita hacer frente al cambio climático, b) priorizar la adquisición de equipos de comunicación y, maquinarias resistentes a los eventos extremos (transporte terrestre y acuático), c) generar empleos, con la finalidad de reducir la gran tasa de desempleo actual y mejorar el acceso a los servicios básicos (salud y educación). Otras acciones a tomarse en cuenta son: brindar acceso a incentivos económicos e insumos para la conservación de área boscosa, la cual garantizaría la sostenibilidad ambiental, económica y social a largo plazo en la comunidad, por otra parte, las instituciones gubernamentales y no gubernamentales requieren fortalecer sus capacidades institucionales en lo concerniente al cambio climático y gestión de riesgo, así

como tomar un papel más preponderante en cuanto a la gestión institucional.

5.2.3.9 Vulnerabilidad global de la comunidad Raiti Pura

Cuadro 25. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Raiti Pura

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Raiti Pura	3.00	3.00	1.20	2.17	2.50	0.40	2.50	1.50	2.03	50.8
V-Global (%)	75.00	75.00	30.00	54.17	62.50	10.00	62.50	37.50	50.83	
Caracterización de V-Global	Alta	Alta	Baja	Media	Alta	Muy baja	Alta	Baja	Media	

Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales

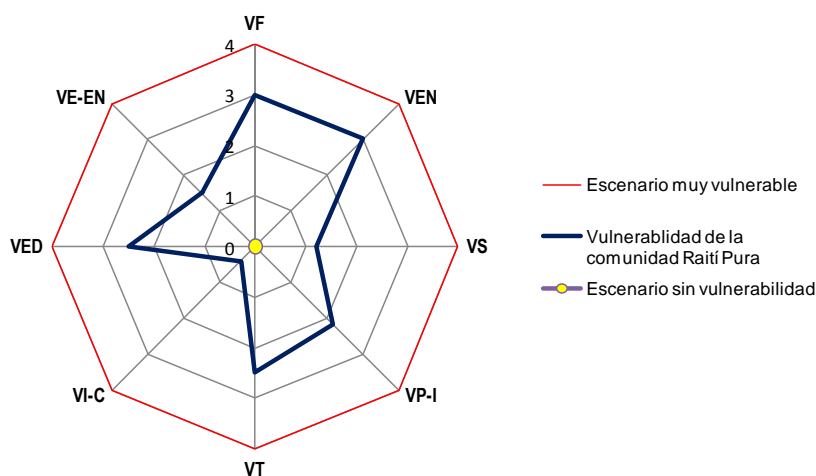


Figura 18. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Raití Pura

El Cuadro 25 y Figura 18 muestra, que en la comunidad Raití Pura sobresalen cinco tipos de vulnerabilidades (VF, VEN, VP-I, VT y VED), las que promedian una vulnerabilidad global de 2.03 (50.8%), caracterizándola de media. Estos tipos de vulnerabilidades indican las siguientes debilidades, las cuales todo proyecto y programa debe considerar:

- ⇓ VF: asentamientos humanos en la franja de los 200 m a la costa y, poca resistencia física de las viviendas ante un desastres natural de moderada envergadura. Condiciones físicas que están

relacionada con la condición socioeconómica y cultural de la comunidad.

- ⇓ VEN: poca capacidad económica, gran desempleo, y mucha dependencia económica del sector pesca y agrícola de subsistencia. Factores que están repercutiendo en las malas condiciones socioeconómicas.
- ⇓ VP-I: poca presencia, capacidad y coordinación institucional. El rol de las instituciones es sumamente deficiente para enfrentar los riesgos dentro de la comunidad.
- ⇓ VT: ausencia de quipos y tecnología preventiva ante los desastres naturales. Esta vulnerabilidad aumenta los riesgos dentro de la comunidad.
- ⇓ VED: baja escolaridad, poca capacitación en temas de desarrollo socioeconómico y, nula acción prevención y mitigación ante el cambio climático. La vulnerabilidad representa poca capacidad de reducción de desastres por la falta de acceso a conocimientos científicos que se complementen al conocimiento tradicional que tienen los comunitarios.

Estas debilidades resultan de los efectos de las condiciones socioeconómicas de la comunidad Raiti Pura, siendo la conexión de la vulnerabilidad económica y educativa las que definen la vulnerabilidad física, tecnológica y político-institucional, retomando además que la política institucional puede afectar significativamente la vulnerabilidad física, económica y educativa, todo esto se plantea retomando la interconectividad o círculo continuo de interrelación de las vulnerabilidades.

5.2.3.10 Vulnerabilidad global de la comunidad San Vicente

Cuadro 26. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad San Vicente

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
San Vicente	3.25	2.00	1.40	2.17	2.50	0.60	2.67	1.50	2.01	50.3
V-Global (%)	81.25	50.00	35.00	54.17	62.50	15.00	66.67	37.50	50.26	
										Caracterización V-Global
										Media

Caracterización de V-Global	Alta	Media	Baja	Media	Alta	Muy baja	Alta	Baja	Media		
Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales											

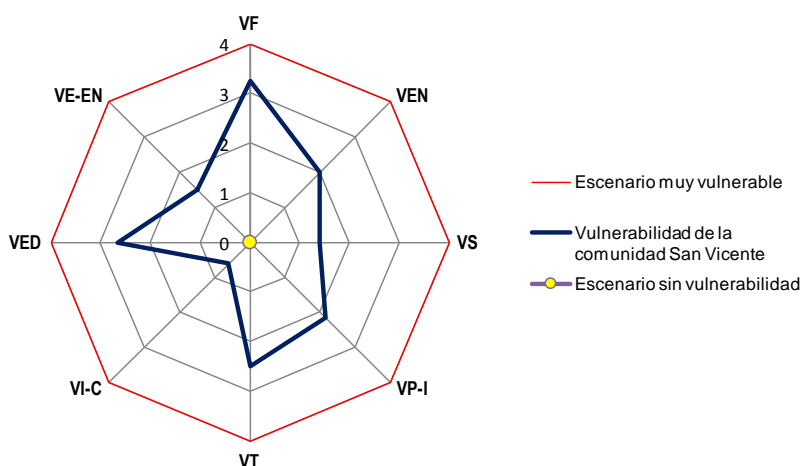


Figura 19. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad San Vicente

El resumen del Cuadro 26 expone que la comunidad San Vicente, presenta un promedio de 2.01 (50.3%), caracterizando como media la vulnerabilidad global. Las vulnerabilidades VF (3.25), VED (2.67), VT (2.50), VP-I (2.17) y VEN (2.00), observadas en la Figura 19, son el resultado de las acciones antropogénicas de esta

comunidad. Estas vulnerabilidades existen a raíz de los problemas socioeconómicos de la comunidad, en donde la deficiencia física, tecnológica y político-institucional es entendida como consecuencia de la vulnerabilidad educativa y económica, sin obviar que la político-institucional también puede dar origen a la vulnerabilidad física, económica, educativa y tecnológica, reconociendo con esto la diversidad de factores que intervienen en la generación de vulnerabilidades, así como la conexión de las mismas.

Los tipos de vulnerabilidades a priorizarse en San Vicente, sugiere una intervención que retome la integralidad de la vulnerabilidad, es decir, la necesidad de mejorar las condiciones socioeconómicas y reorientar las afinidades culturales de asentamiento humano para reducir la vulnerabilidad física. Apuntar a optimizar el rol de las instituciones estatales y no gubernamentales, mejorar el nivel de riqueza económica en la comunidad, facilitar información que aporte a la reducción de incertidumbres, el manejo de técnicas y la gestión y adquisición de maquinarias y tecnologías.

5.2.3.11 Vulnerabilidad global de la comunidad Set Net Point

Cuadro 27. Resumen de vulnerabilidad global de la comunidad Set Net Point

Comunidad	Promedio de la vulnerabilidad valorada									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Set Net Point	2.75	2.00	2.10	2.08	2.50	0.20	2.00	2.00	1.95	48.9
V-Global (%)	68.75	50.00	54.17	52.08	62.50	5.00	50.00	50.00	48.85	
Caracterización de V-Global	Alta	Media	Media	Media	Alta	Muy baja	Media	Media	Media	

Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales

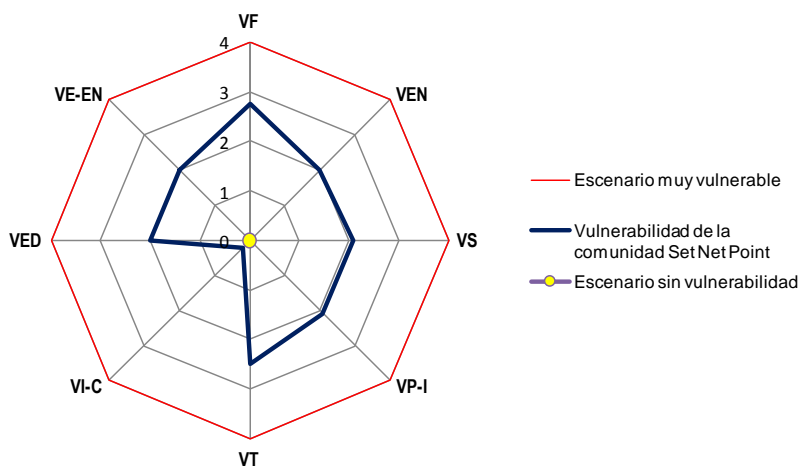


Figura 20. Distribución de los tipos de vulnerabilidades en la comunidad Set Net Point

En lo concerniente al escenario actual, la comunidad Set Net Point presenta un valor promedio de 1.96 (49.1%) caracterizándose de media la vulnerabilidad global (cuadro 27). El Cuadro 27 y Figura 20 evidencia la necesidad de intervenir en la VF (2.75), VT (2.50), VS (2.10), VP-I (2.08), VEN (2.00), VED (2.00) y VE-EN (2.00) para reducir los riesgos de la comunidad. Esta comunidad en conjunto con La Fe poseen las mismas vulnerabilidades, y es de mencionar que al igual que las demás comunidades, la interconexión de las vulnerabilidades se mantiene y por consiguiente se ha definido la realización de las siguientes acciones:

La regulación de nuevos asentamientos humanos fuera de los 200 m de la zona costera; asimismo, reglamentar la construcción de nuevas viviendas en base a modelos y materiales adecuados, es decir, infraestructuras resistentes a los desastres frecuentes de la zona, la cual tiene que ir asociado a un mejoramiento de la educación y economía familiar a través de la generación de empleos temporales y permanentes, si se pretende reducir dicha vulnerabilidad actual; al mismo tiempo se debe gestionar la construcción de albergues, introducción de técnicas y tecnologías y servicios de salud en concordancia con la medicina tradicional, puesto que este último, puede contribuir a la salud pre y post desastres.

Los resultados demuestran un deterioro en la cohesión social, evidenciada a través de la reducción de las prácticas de cooperación y solidaridad dentro de la comunidad y la falta de un liderazgo efectivo, la cual es visibilizada por la poca funcionalidad de las organizaciones comunales existentes. En este contexto, el fortalecimiento del liderazgo comunitario y el rescate a las prácticas de cooperación son esenciales. Finalmente se debe trabajar sistemáticamente en disminuir la vulnerabilidad técnica y la vulnerabilidad político-

institucional haciendo presencia con programas de capacitación técnica a la comunidad e instituciones.

5.2.4 Vulnerabilidad global sin ponderar

La vulnerabilidad global del territorio consiste en la primera estimación sin ponderar de la vulnerabilidad global de las once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas (Cuadro 28). Según Jiménez, citado por Watler (2008), esta primera estimación no es la más ajustada a la realidad, ya que hay factores que son más críticos que otros y están en dependencia de la amenaza estudiada y las características de la zona. A continuación se muestra la primera estimación de la vulnerabilidad global de las once comunidades en estudio.

Cuadro 28. Vulnerabilidad global de las once comunidades sin ponderar

Comunidad	Vulnerabilidad sin ponderar									
	VF	VEN	VS	VP-I	VT	VI-C	VED	VE-EN	Promedio	V-Global (%)
Awes	3.00	2.00	1.20	2.00	2.50	0.20	1.75	1.83	1.81	45.3
										Media

Raití Pura	Pearl Lagoon	Orinoco	Marshall Point	La Fe	Kahkabila	Halouver	Brown Bank
3.00	1.00	2.25	1.75	3.20	2.75	2.80	3.00
3.00	2.25	2.50	2.50	3.00	3.25	2.00	3.25
1.20	1.50	1.50	1.10	2.00	1.20	1.40	1.30
2.17	2.08	1.92	2.17	2.17	1.83	2.17	2.17
2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
0.40	0.40	0.80	0.20	0.60	0.60	0.60	0.40
2.50	1.76	1.75	1.50	2.75	2.00	1.75	2.00
1.50	1.17	2.33	1.33	2.00	1.83	1.50	1.17
2.03	1.58	1.94	1.63	2.28	2.00	1.84	1.97
50.8	39.6	48.9	40.8	56.9	49.9	46.0	49.3
Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media	Media

San Vicente	3.25	2.00	1.40	2.17	2.50	0.60	2.67	1.50	2.01	50.3	Media
Set Net Point	2.75	2.00	2.10	2.08	2.50	0.20	2.00	2.00	1.95	48.9	Media
Promedio	2.61	2.52	1.45	2.08	2.50	0.45	2.04	1.65	1.91	47.8	Media
V-Global (%)	65.34	63.07	36.14	52.08	62.50	11.36	50.96	41.29	47.84		
Caract. V-Global	Alta	Alta	Baja	Media	Alta	Muy baja	Media	Baja	Media		
Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural,											

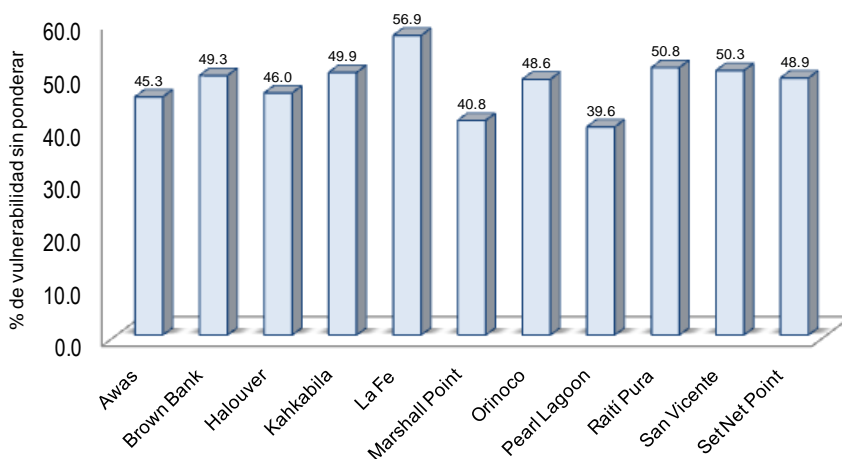


Figura 21. Primera estimación de la vulnerabilidad global sin ponderar en las once comunidades indígenas y afrodescendientes

Los resultados de la valoración de la vulnerabilidad global sin ponderar muestra un promedio de 1.91 (47.84%) caracterizando de media la vulnerabilidad de las once comunidades. En este resultado, sobresale con mayor valor porcentual o vulnerabilidad global la comunidad La Fe (56.9%), seguido de Raiti Pura (50.8%) y San Vicente (50.3%), siendo la menos vulnerable la cabecera municipal, la comunidad Laguna de Perlas (39.6%), como se puede apreciar en la figura 21.

La vulnerabilidad económica (VEN), vulnerabilidad física (VF), y la vulnerabilidad técnica (VT) sobresalen con las máximas valoraciones de vulnerabilidad en las once comunidades. Denotando el planteamiento de Maskrey en lo concerniente a la causa general del problema de vulnerabilidad que se centra en el modelo de desarrollo que se ha impulsado sumado a la pobreza o malas condiciones socioeconómicas, que para las once comunidades se traducen en hábitats inadecuados para la población, poca diversidad técnica productiva, escasa tecnología y bajo nivel educativo. Ante este escenario, el acceso a la educación podría reducir estas vulnerabilidades ya que abre mayores posibilidades de mejoras económicas que puede ser utilizado para la reducción de amenazas y/o desastres dentro de una comunidad como lo son mejores viviendas, la salud preventiva, adquisición de tecnologías, diversificación de técnicas ambientales sostenibles, existencia de servicios básicos, entre otros.

5.2.5 Vulnerabilidad global final ponderada

La vulnerabilidad global final retoma las valoraciones de la vulnerabilidad global por comunidad pero se le agrega los valores de ponderación (Cuadro 12). La estimación de la

vulnerabilidad global ponderado fue de 1.88 (47.1%), caracterizándola de media la vulnerabilidad global de las once comunidades (Cuadro 29). Esta valoración de vulnerabilidad permite según Lavell, un mejor conocimiento de los riesgos y predisposiciones de las once comunidades, así como las dificultades que presentarían para recuperarse después de la ocurrencia de un desastre.

Es de hacer mención que aún con los valores ponderados, prevalece la comunidad La Fe como la más vulnerable, seguido de Raití Pura y San Vicente, valores que encajan a la realidad socioeconómica de estas comunidades: inexistencia de servicios de salud dentro de la comunidad, acceso a centros educativos sólo de nivel primario, viviendas inadecuadas para los riesgos latentes de la zona, bajo ingreso económico, la implementación de actividades económicas mayormente de subsistencia, así como las causas de vulnerabilidades descritas anteriormente en cada una de estas comunidades.

Por otro lado, la cabecera municipal y Marshall Point permanecen como las únicas comunidades con vulnerabilidad baja ante el fenómeno del cambio climático.

Orinoco	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.3	0.3	1.9	47.9	Media
Pearl Lagoon	0.1	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	0.1	1.6	39.2	Baja
Raití Pura	0.3	0.4	0.2	0.3	0.2	0.1	0.4	0.2	2.0	50.3	Media
San Vicente	0.4	0.3	0.2	0.3	0.2	0.1	0.4	0.2	2.0	49.9	Media
Set Net Point	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.0	0.3	0.2	1.9	48.0	Media
Promedio	3.16	3.61	2.23	2.75	2.48	0.75	3.59	2.18	1.89	47.1	Media
Donde VF= vulnerabilidad física, VEN= Vulnerabilidad económica, VS= Vulnerabilidad social, VP-I= Vulnerabilidad político-institucional, VT= Vulnerabilidad técnica, VI-C= Vulnerabilidad ideológico-cultural, VED= Vulnerabilidad educativa, VE-EN: Vulnerabilidad ecológica-eventos naturales											

La estimación final ha situado a todos los tipos de vulnerabilidades en una caracterización media a excepción del tipo ideológica-cultural, y esto se debió a la

disponibilidad que manifiestan todas las comunidades en participar activamente en las acciones pre y post desastre, a pesar de ello, resalta el fatalismo de lo divino en más de la mitad de la población encuestada de las once comunidades (53% de la población). Esto confirma el enunciado de Cunningham en cuanto a la presencia del “*castigo de Dios*”, concepción que según Maskrey (1993), es transformada en incapacidad para enfrentar los problemas adecuadamente.

A pesar de todo lo mencionado, se considera que la disposición de la población en participar en acciones pre y post desastres permitirá con una buena organización, educación y recursos económicos, reducir la incapacidad que puede atribuir esta idea fatalista, sin evadir la necesidad de definir acciones concretas que reduzcan o eliminen esta percepción. Condicionando entonces, la fortaleza de esta percepción en las debilidades sociales, educativa, técnica, ecológica, cultural y económica; trayendo con esto la interrelación existente entre los ángulos de vulnerabilidad y por consiguiente la importancia de la división de la vulnerabilidad global que plantea Wilches-Chaux para un mejor entendimiento de las causas de los problemas y la definición de actividades

que contrarresten todas las vulnerabilidades identificadas para generar una mejor capacidad de respuesta ante riesgos.

Las causas que resumen la actual vulnerabilidad global de las comunidades son: a) su dependencia de los recursos naturales para su subsistencia, generalmente con poca diversificación técnica para hacer frente al cambio climático; b) localización inadecuada de asentamientos humanos (habitualmente localizadas a menos de 200 m de la costa), se suman los materiales de construcción inadecuados en sus viviendas ante cualquier evento natural; c) el bajo nivel de ingreso económico, poca diversificación de las actividades productivas y falta de valor agregado de los productos ofertados, inexistencia de una cadena de comercialización permanente y que incentive el comercio justo, limitado acceso a incentivos económicos e insumos para la conservación ambiental y el acceso de las comunidades al pago por servicios ambientales; d) falta de servicios básicos de salud y educación, y de prácticas de cooperación comunitaria; e) escasa presencia de las instituciones y las que se encuentra poseen poca capacidades de respuesta ante un desastre, f) falta de inversión en el proceso educativo,

para la generación de conocimientos que reduzcan los riesgos e incertidumbres; y g) poco dominio de técnicas y tecnologías que aporten a la prevención y reducción de riesgos, tomando en cuenta el conocimiento tradicional de los pueblos para pronosticar y mitigar los efectos del cambio climático.

Ante esto, se ve la necesidad de fortalecer el liderazgo comunitario, la salud preventiva occidental y tradicional, la autonomía comunitaria, capacidad organizacional, la revitalización y promoción del conocimiento ancestral; asimismo se requiere reorientar características culturales de riesgo, impulsar una educación ambiental sostenible y de gestión de riesgo, y finalmente una intervención conjunta (comunidades y las instituciones gubernamentales y no gubernamentales), para juntos tomar medidas de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático por periodos de corto, mediano y largo plazo y, medidas en la reducción de sus vulnerabilidades actuales.

Partiendo de este escenario se procedió a la definición de las líneas de acción a corto, mediano y largo plazo. Acciones que retoman la necesidad de transformar o mejorar la calidad de vida de la población y reducir sus

vulnerabilidades, todo en conjunto con las instituciones locales gubernamentales y no gubernamentales, y los comunitarios para el logro de la misma.

La intervención debería retomar el análisis de la relación o carácter sistémico de la sociedad según el enunciado de Maskrey, así como las relaciones y dependencias que ocurren dentro de las once comunidades. Es decir, la reducción de riesgos dentro de una comunidad puede envolver la reducción de riesgos dentro de otra comunidad, al igual que el incremento de riesgos en una comunidad puede implicar riesgos para otra o otras comunidades, por lo cual, las medidas o líneas de acción deberían ser desarrolladas idóneamente de forma conjunta o paralelamente en todas las comunidades para contrarrestar las vulnerabilidades identificadas.

5.3 Propuestas de línea de acción de adaptación y mitigación

Las propuestas de líneas de acción de adaptación y mitigación se elaboraron a partir de los resultados del análisis de la vulnerabilidad global de las once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas, de la estrategia nacional ambiental del cambio climático realizado por el Gobierno de Nicaragua

(2010) y las líneas propuestas por Cunningham *et.al* (2010). Partiendo de esto, las líneas establecidas son consideradas las más ajustadas para reducir las vulnerabilidades actuales en las comunidades en caso de llegarse a implementar.

5.3.1 Objetivos de las líneas

Se constituyen los siguientes objetivos para la implementación de las líneas de acción:

- ✓ Implementar un programa de educación comunitaria e institucional continua sobre el tema de cambio climático.
- ✓ Rescatar las prácticas ancestrales sostenibles socialmente, ambientalmente y culturalmente.
- ✓ Promover la gestión institucional y comunitaria para la búsqueda de soluciones ante los posibles impactos del cambio climático.
- ✓ Promover medidas de adaptación en la población de las once comunidades del municipio Laguna de Perlas.

Las líneas definidas en el Cuadro 30, corresponden a periodos de corto (5 años), mediano (10 años) y largo

plazo (15 años); las cuales se plantean tomando en cuenta la flexibilidad y capacidad de adecuarse a la dinámica y realidad de las once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio. Líneas de intervenciones que deben ejecutarse de forma paulatina y que deben ir acompañados de procesos de sistematización y evaluaciones continuas, con el propósito de mantener una continúa reflexión y ajuste de actividades en caso de que requiera una redefinición de la planificación, según resultados obtenidos.

Las acciones puntuales para reducir las vulnerabilidades por comunidad se puede apreciar en el planteamiento de las causas de vulnerabilidades de cada una, sin embargo, las líneas de acción planteadas de forma global en el Cuadro 30, son propuestas para las once comunidades, retomando el carácter sistémico dentro de un grupo, sociedad o comunidad, así como la interconexión dentro de las acciones para brindar soluciones integrales a los problemas actuales de las once comunidades.

Cuadro 30. Propuestas de líneas de acción de adaptación y mitigación de las once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas

Líneas de acción de adaptación y mitigación	Tiempo para aplicar las líneas de acción adaptación y de mitigación al cambio climático														
	5 años					10 años					15 años				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Objetivo 1. Implementar un programa de educación comunitaria e institucional continua sobre el tema de cambio climático															
Realizar capacitaciones de cambio climático con un enfoque integral: conservación ambiental, gestión de riesgo, prevención y mitigación ante el cambio climático, salud, educación y otros).															
Diseñar y difundir programas radiales orientados a la conservación ambiental, modelos y materiales de construcción de vivienda, cambio climático y vulnerabilidades locales, medidas de adaptación al cambio climático y gestión de riesgo.															
Capacitar a comunitarios y líderes religiosos en el tema de cambio climático: causas, acciones preventivas, acciones post desastre.															
Capacitar a comunitarios productores en sistemas agroforestales, acuícola y agricultura ecológica para la diversificación de aplicación de técnicas.															

Desarrollar un plan de resiliencia que aborde los aspectos culturales, espirituales y productivos.															
Identificar y capacitar a capacitadores de las áreas temáticas integrales del cambio climático de salud, educación, medio ambiente y desarrollo comunitario.															
Objetivo 2. Rescatar las prácticas ancestrales sostenibles socialmente, ambiental y cultural															
Sistematizar y promover la revitalización de las prácticas de cooperación comunitaria tradicionales.															
Sistematizar y divulgar las prácticas y técnicas ambientales ancestrales.															
Realizar investigaciones científicas sobre conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas y afromdescendientes sobre: prácticas agrícolas, manejo del clima, suelo y agua, adaptación y mitigación local ante el cambio climático, salud, relaciones naturaleza-humanos, entre otros.															
Objetivo 3. Promover la gestión institucional y comunitaria para la búsqueda de soluciones ante los posibles impactos del cambio climático															
Fortalecer las capacidades de organización y gestión de financiamiento dentro de las instituciones y líderes comunales.															
Gestionar la adquisición y transferencia de técnicas y tecnologías de monitoreo, seguimiento															

y evacuación (pre y post eventos extremos).																
Gestionar la construcción y mantenimiento de albergues comunitarios y centro de salud.																
Promover redes de negocio de los rubros aprovechados culturalmente dentro de la comunidad.																
Gestionar financiamiento para la elaboración y aplicación de planes de gestión de riesgo dentro de las comunidades.																
Fortalecer la capacidad empresarial comunitaria.																
Objetivo 4. Promover medidas de adaptación y de mitigación en la población de las once comunidades del municipio Laguna de Perlas																
Regular la urbanización de viviendas dentro de los 200 m de la zona costera dentro de las comunidades a través de una normativa municipal.																
Promover el modelo de salud regional, en el marco de la articulación de la medicina tradicional y occidental.																
Conformar y fortalecer los comités comunitarios de gestión de riesgos.																
Proporcionar mayor acceso a incentivos económicos familiares e insumos que promueva el desarrollo ambiental, económico, y social.																

Finalmente se recalca que para lograr el éxito de las líneas de acción de adaptación y de mitigación establecidas se debe hacer partícipe a la población comunitaria, acompañado del apoyo técnico a través de las diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales, instituciones educativas (universidad), entre otros, así como el apoyo financiero del gobierno municipal, regional y nacional y, el sector privado; para la cual se hace necesario una buena organización y colaboración con un objetivo en común “reducir la vulnerabilidad global de las comunidades ante los efectos del cambio climático”.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En lo referente a la caracterización socioeconómica y biofísica de las once comunidades:

- La información biofísica y socioeconómica tales como; actividades económicas, servicios básicos, características climáticas (incidencia de huracanes), y el uso actual del suelo, son factores que permiten la identificación directa de causas de vulnerabilidades ante el cambio climático en las once comunidades.

En lo referente al análisis de vulnerabilidad global:

- La percepción comunitaria y el alcance institucional denotan la existencia del fatalismo, pérdida de prácticas de cooperación y solidaridad, la poca funcionalidad de instituciones locales y el imperante concepto del cambio de clima (acciones de mitigación y adaptación), por lo tanto, las soluciones a estas debilidades radica en las decisiones y acciones antropogénicas de formación e incidencia.

- La comunidad La Fe, seguido de las comunidades Raiti Pura y San Vicente son las más vulnerables. Destacándose en La Fe siete de los ocho ángulos de vulnerabilidad exceptuando el ideológico-cultural y cinco de los ocho ángulos para Raiti Pura y San Vicente, excluyendo para ambas la vulnerabilidad social, ideológico-cultural y ecológico-eventos naturales.
- Las vulnerabilidades globales de las comunidades identifican las causas a razón de siete de los ocho ángulos de vulnerabilidad global (VF, VEN, VS, VP-I, VT, VED y VE-EN), indicando la necesidad del desarrollo de acciones a nivel local pero no empezando desde cero, sino construyendo sobre las ya existentes y probadas a ese nivel. Acciones que aborden el orden: ecosistemas, culturales, base económica, geografía, clima y gestión de riesgo.

En lo concerniente a proponer líneas de acción de mitigación y adaptación ante el cambio climático:

- Las líneas de acción propuestas se definen bajo cuatro objetivos que se sintetizan en una formación

integral en la temática del cambio climático, rescate de prácticas ancestrales, la promoción de medidas de adaptación y el incremento de capacidades para la gestión institucional y local. Líneas que deberían ser ejecutadas retomando la complejidad de la realidad comunitaria, la adaptabilidad, la continua reflexión y aprendizaje, y sobre todo el involucramiento de todos los actores.

- Las líneas de acción propuestas en la investigación presentan acciones graduales con capacidad de reducir las vulnerabilidades ante el cambio climático. Estas propuestas reflejan la necesidad de impulsar un enfoque sectorial (agrícola, hídrico, forestal, social, económico) en las comunidades, con acciones que coadyuven a empatar el desarrollo social y la sustentabilidad ambiental.

6.2 Recomendaciones

En lo metodológico del estudio:

- Para próximos estudios, sería oportuno ampliar la descripción y análisis de la apreciación comunitaria bajo un enfoque antropológico hacia todos los ángulos de la vulnerabilidad global objeto de estudio.
- Estudios posteriores a estos y basados en la misma metodología e indicadores, debería considerar la inclusión de más indicadores que permita una mayor cuantificación de la situación actual del uso y aprovechamiento de los recursos naturales (vulnerabilidad ecológica) y del nivel de autonomía en la toma de decisiones de las comunidades (vulnerabilidad político).

En lo general del estudio:

- Los resultados del análisis de la vulnerabilidad global ante el cambio climático no son permanentes, debido a los cambios socioeconómicos y ambientales que ocurren dentro de las comunidades, dicho esto se recomienda la

valoración y actualización de indicadores, así como el análisis continuo de las vulnerabilidades.

- Es necesario tener la participación de la comunidad en la validación de las líneas de acción definidas en este estudio, que por razones de tiempo no se pudo cumplir.

En el marco de los ocho ángulos de vulnerabilidad:

- Vulnerabilidad Física: mejorar las construcciones de las viviendas conforme a las amenazas de la zona y regular la urbanización dentro de los 200 m de la zona costera.
- Vulnerabilidad Económica: impulsar acciones para mejorar la economía comunitaria basada en un desarrollo con identidad.
- Vulnerabilidad Social: mejorar los servicios básicos existentes en las comunidades y fortalecer el liderazgo comunitario.
- Vulnerabilidad Político-Institucional: Incrementar la presencia e incidencia de las instituciones dentro de las comunidades.

- Vulnerabilidad Técnica: gestionar equipos y tecnología para el seguimiento de actividades pre y post desastre.
- Vulnerabilidad ideológica-Cultural: trabajar en la percepción del “*fatalismo de lo divino*”, con un enfoque de la preservación de la vida.
- Vulnerabilidad Educativa: capacitar en temas integrales de cambio climático.
- Vulnerabilidad Ecológica-Eventos Naturales: preparación eficiente ante los desastres naturales de la zona e incrementar las técnicas agroforestales productivas.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía municipal Laguna de Perlas (2010). Diagnóstico Municipal. Informe de campo no publicado. Laguna de Perlas, Nicaragua. p 7-50.
- Beer G., Vanegas S. (2007). Diagnóstico para la demarcación de las doce comunidades indígenas y afrodescendientes de la cuenca de Pearl Lagoon. Informe de campo. Bluefields, Nicaragua. p 17- 64.
- Cáceres, K. (2001). Metodologías para estimar degradación y vulnerabilidad a desastres naturales: aplicación a la microcuenca los Naranjos, Lago de Yojoa, Honduras. CATIE Tesis Mag. Sc. 124 p.
- Christie, P. & Rigby, R. (1996, Octubre/diciembre). Historia natural de Laguna de Perlas. Wani, 20, p 4-20.
- Cunningham, M., Mairena D., & Pacheco, M. (2010). Cambio climático: medidas de adaptación en comunidades de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe de Nicaragua. Editorial Arista. Managua, Nicaragua. p 8-24.
- Cunningham, M., Mairena D., & Mairena, E. (2009). Guía sobre cambio climático y pueblos indígenas: un cuaderno de referencias. Managua, Nicaragua. p 17-18.
- Del Cid, V. (2010). Glosario de ciencias sociales y pueblos indígenas. Managua, Nicaragua. 232 p.

Gobierno de Nicaragua. (2010). Estrategia nacional ambiental y del cambio climático, plan de acción 2010-2015. 27 p.

Instituto Nicaragüense de Fomento Municipal (INIFOM). (s/f). Ficha municipal Laguna de Perlas. Recuperado el 18 de agosto de 2010, de http://www.inifom.gob.ni/municipios/documentos/ATLANTICO%20SUR/laguna_de_perlas.pdf

Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (2005). Laguna de perlas en cifras. Recuperado el 20 de agosto del 2010, de <http://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasMun/RAAS/Laguna%20de%20Perlas.pdf>

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). (2002). Impactos Regionales del cambio climático: Evaluación de la vulnerabilidad. Recuperado el 15 de abril de 2010, de <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>

_____. (2007). Cambio climático 2007: Informe Síntesis. Ginebra, Suiza. Recuperado el 15 de abril de 2010, de http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf

_____. (2007). Cambio climático 2007: Evaluación de la vulnerabilidad e impactos del cambio climático y del potencial de adaptación en América Latina.

Jiménez, F., Faustino, J., & Velásquez, S. (2004). Análisis de la vulnerabilidad a amenazas naturales en cuencas hidrográficas de América Central. *VI semana científica* (Resúmenes). Turrialba, Costa Rica, CATIE. p 50-53.

Lavell, A. (2000). Desastres y desarrollo: hacia un entendimiento de las formas de construcción social de un desastre: El caso del Huracán Mitch en Centroamérica. Recuperado el 07 de mayo de 2010, de <http://www.desenredando.org/public/articulos/2000/dyd/index.html>

_____. (2000). Marco conceptual y analítico Programa de Vulnerabilidad de El Bajo Lempa, prevención y mitigación de desastres naturales. Recuperado el 07 de mayo de 2010, de <http://www.desenredando.org/public/varios/2001/riolempa/docs/conceptual.pdf>

_____. (2003). Gestión local del riesgo, nociones y precisiones entorno al concepto y la práctica. Recuperado el 07 de mayo de 2010, de http://www.desenredando.org/public/libros/2006/gesloc_riesg/gestion_riesgo_espanol.pdf

Mansilla, E. (2000). Riesgo y ciudad. Recuperado el 07 de mayo de 2010, de <http://www.desenredando.org/public/libros/2000/ryc/RiesgoYCiudad-1.0.1.pdf>

MARENA. (2008). Guía para comprender el cambio climático en Nicaragua. Recuperado el 26 de abril del 2010, de <http://www.sica.int/busqueda/Centro%20de%20Documentaci%C3%B3n.aspx?IDItem=39797&IdCat=32&IdEnt=879&Idm=1&IdmStyle=1>

MARN-BID (Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Banco Interamericano de Desarrollo). (2001). Programa de prevención de desastres relacionados con la Cuenca Baja del Río Lempa.

Recuperado el 04 de Mayo de 2010 de <http://www.desenredando.org/public/varios/2001/riolempa/docs/final.pdf>

Maskrey Andrew (1993). Los desastres no son naturales. Recuperado el 26 de abril de 2010, de <http://www.desenredando.org/public/libros/1993/ldnsn/LosDesastresNoSonNaturales-1.0.0.pdf>

MINED (2008). Índice del estado educativo municipal IEEM. Recuperado el 28 de septiembre de 2010 de http://www.mined.gob.ni/PDF08/ieem2007_actualizadoma yo08_a.pdf.

MIFIC, OSPESCA & ADPESCA (2005). Inventario de los cuerpos de agua continentales en el istmo centroamericano. Informe de campo. Managua, Nicaragua. p 124-126.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2007). Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008: La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Nueva York, Estados Unidos. Recuperado el 22 de abril de 2009, de <http://hdr.undp.org/es/informes/mundial/idh2007-2008/>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2005) Informe de Desarrollo Humano 2005: Las Regiones Autónomas de la Costa Caribe: ¿Nicaragua asume su diversidad? Managua, Nicaragua.

Reyes, W. (2003). Vulnerabilidad a desastres naturales, determinación de áreas críticas y propuestas de

- mitigación en la microcuenca del río Talgua, Catamayas, Honduras. CATIE Tesis Mag.Sc. 116 p.
- Rivera, L. (2002). Evaluación de la amenaza y vulnerabilidad a inundaciones en la Microcuenca La Soledad, Valle de Ángeles, Honduras. CATIE Tesis Mag. Sc. 158 p.
- Ulloa, A., Matilde, E., Marina, L. & Escobar, P. (2008). Mujeres indígenas y cambio climático, perspectivas latinoamericanas. Bogotá, Colombia. p. 9.
- Watler, W. (2008). Análisis de vulnerabilidad a la contaminación del recurso hídrico en la subcuenca del río Siquirres, Costa Rica. Turrialba, CATIE, Tesis Mag. Sc. 212 p.
- Wilches-Chaux, G. (1993). La vulnerabilidad global. In Maskrey, A. (comp). Los desastres no son naturales. Bogotá, Colombia, La Red. p 9-50.
- _____. (1993). La vulnerabilidad global. In Maskrey, A. (comp). Los desastres no son naturales. Bogotá, Colombia, La Red. p 9-47.
- Williamson, D. & Rivera, V. (1997, Octubre/diciembre). Breve caracterización conceptual de la problemática socioeconómica de la Costa Caribe de Nicaragua. Wani, 22, p 24-28.

8. ANEXO

Anexo 1. Población de las once comunidades de la cuenca Laguna de Perlas

Comunidades	Total de habitantes		
	<i>INIDE (2005)</i>	<i>Beer y Vanegas (2007)</i>	<i>Alcaldía municipal de Laguna de Perlas (2008)</i>
Awas	sd	93	100
Brown Bank	124	202	270
Haulover	1400	1897	1886
Kahkabila	509	497	742
La Fe	28	110	250
Marshall Point	259	261	350
Orinoco	787	1010	1200
Pear Lagoon	2217	2540	4882
Raití Pura	84	250	466
San Vicente	sd	81	116
Set Net Point	1068	416	340
Comunidades Σ		7357	10602
Nota: sd (sin datos)			

Anexo 2. Población de las once comunidades en estudio, según número de familias, cantidad de personas y grupos étnicos

Comunidades	Cantidad de familias	Cantidad de personas	Composición étnica			
			Creole	Miskitu	Garífuna	Mestizo
Awas	19	93	3	89	sd	1
Brown Bank	39	202	74	2	123	3

Haulover	393	1897	1257	610	sd	30
Kahkabila	110	497	87	400	1	9
La Fe	29	110	7	4	99	Sd
Marshall Point	90	261	240	10	10	1
Orinoco	173	1010	2	97	904	7
Pear Lagoon	495	2540	2400	90	10	40
Raití Pura	66	250	9	236	sd	5
San Vicente	14	81	20	Sd	61	Sd
Set Net Point	70	416	116	281	6	13
Total	1498	7357	4215	1819	1214	109
Nota: sd (sin datos)						

Fuente: Beer y Vanegas (2007)

Anexo 3. Características de las viviendas en las once comunidades en estudio

Comunidades	Total de viviendas	Materiales de construcción de viviendas									
		Techo			Paredes			Piso			
		Zinc	Palma	Nicalyt	Madera	Cemento	Plycem	Madera	Cemento	Ladrillo	Tierra
Awas	15	15	sd	sd	14	sd	1	15	sd	sd	sd
Brown Bank	32	25	7	sd	28	3	1	26	4	sd	2
Halouver	214	198	15	1	152	54	8	182	18	14	sd
Kahkabila	75	58	17	sd	57	16	2	54	15	6	sd
La Fe	24	24	sd	sd	21	3	Sd	21	sd	1	2
Marshall Point	38	38	sd	sd	25	10	3	30	5	3	sd
Orinoco	126	123	3	sd	59	55	12	63	38	20	5
Pearl Lagoon	496	488	6	2	198	2	854	282	60	sd	sd
Raiti Pura	66	61	5	sd	64	2	Sd	65	1	sd	sd
San Vicente	13	9	4	sd	11	sd	2	11	sd	sd	2

Set Net Point	38	38	sd	sd	29	2	7	32	2	4	sd
Total	1137	1077	57	3	658	147	890	781	143	48	11
Nota: sd (sin datos)											

Fuente: Beer y Vanegas (2007)

Anexo 4. Valoración de la vulnerabilidad física

Tipo de vulnerabilidad	Variables respuestas	Indicadores	Código	Ponderación de las variables	Valoración	Caracterización de la vulnerabilidad
FÍSICA	Asentamientos humanos	Porcentaje de construcciones ubicadas dentro de la franja de los 200 m a la zona costera (mar) y laguna	VF1	Más de 20	4	Muy alta
				15-19.99	3	Alta
				10-14.99	2	Media
				5-9.99	1	Baja
				Menos de 5	0	Muy baja
				No aplica		NA
		Porcentaje de viviendas ubicadas en la ribera de los ríos o quebradas (casas dentro de la franja de los 50 m de distancia al río o quebradas)	VF2	Más de 20	4	Muy alta
				15-19.99	3	Alta
				10-14.99	2	Media
				5-9.99	1	Baja
				Menos de 5	0	Muy baja
	Resistencia física de las viviendas antes desastres naturales (lluvias, tormentas,	Porcentaje de viviendas construidas con los materiales adecuados	VF3	No aplica		NA
				No aplica		NA
				Más de 73	0	Muy baja
				52 - 72.9	1	Baja
				31 - 51.9	2	Media
				10 - 30.9	3	Alta
				Menos de 10	4	Muy alta

	huracanes, ciclones, etc.)	Porcentaje de viviendas en buen estado	VF4	Más de 70	4	Muy alta
				60-69.9	3	Alta
				50-59.9	2	Media
				40-49.9	1	Baja
				menos de 40	0	Muy baja
				No aplica		NA
	Infraestructura comunal	Porcentaje de la población con acceso a albergue en caso de emergencias	VF6	No aplica		NA
				90 -100	0	Muy baja
				80-89.9	1	Baja
				70-79.9	2	Media
				60-69.9	3	Alta
				Menos de 60	4	Muy alta
	Industrias, fabricas y manufacturas	Número de industrias, fabricas y manufacturas con quema de combustibles fósiles	VF7	Más de 4	4	Muy Alta
				4	3	Alta
				3	2	Media
				2	1	Baja
				1	0	Muy baja
				No aplica		NA
	Industria minera	Cantidad de pequeñas industrias mineras (lavado o extracción de oro) dentro de 200 m de la costa y 50 m al río	VF8	Más de 4	4	Muy Alta
				4	3	Alta
				3	2	Media
				2	1	Baja
				1	0	Muy baja
				No aplica		NA
	Industrias pesqueras	Cantidad de pequeñas industrias pesqueras dentro de 200 m de la costa y 50 m al río	VF9	Más de 4	4	Muy Alta
				4	3	Alta
				3	2	Media
				2	1	Baja
				1	0	Muy baja
				No aplica		NA

Anexo 5. Valoración de la vulnerabilidad económica

Tipo de vulnerabilidad	Variables respuestas	Indicadores	Código	Ponderación de las variables	Valoración	Caracterización de la vulnerabilidad
ECONÓMICO	Capacidad económica	Ingreso promedio mensual en córdobas de los pobladores de la comunidad	VEN1	No aplica		NA
				Más de 5150	0	Muy baja
				3650-5149.9	1	Baja
				2150-3649.9	2	Media
				650-2149.9	3	Alta
				Menos de 650	4	Muy alta
	Empleo y Desempleo	Porcentaje de la población desempleada en la comunidad	VEN2	Más de 20	4	Muy alta
				15-19.99	3	Alta
				10-14.99	2	Media
				5-9.99	1	Baja
				Menos de 5	0	Muy baja
				No aplica		NA
	Dependencia económica	Número de actividades de acuerdo a sectores (productivo, comercio y turismo)	VEN3	Más de 3	0	Muy baja
				3 sectores	1	Maja
				2 sectores	2	Media
				1 sector	3	Alta
				Ninguna	4	Muy alta
	Instrumentos económicos	Porcentaje de personas con acceso a incentivos económicos e insumos que motivan la conservación y manejo sostenible de los recurso naturales	VEN4	No aplica		NA
				más de 40	0	Muy baja
				30-39.99	1	Baja
				20-29.99	2	Media
				10-19.99	3	Alta
				menos de 10	4	Muy alta

Anexo 6. Valoración de la vulnerabilidad social

Tipo de vulnerabilidad	Variables respuestas	Indicadores	Código	Ponderación de las variables	Valoración	Caracterización de la vulnerabilidad
SOCIAL	Organización comunal	Número de estructuras organizativas vinculadas a la gestión del riesgo dentro de la comunidad	VS1	No aplica		NA
				Más de 3	0	Muy baja
				3	1	Baja
				2	2	Media
				1	3	Alta
				Ninguna	4	Muy alta
		Funcionalidad de las organizaciones existentes en la comunidad	VS2	No aplica		NA
				Mucha	0	Muy baja
				Regular	1	Baja
				Poca	2	Media
				Muy poca	3	Alta
				Ninguna	4	Muy alta
				No aplica		NA
	Capital social	Prácticas de cooperación y solidaridad que existen en la comunidad.	VS3	No aplica		NA
				Más de 5	0	Muy baja
				4-5	1	Baja
				3-4	2	Media
				1-2	3	Alta
				Ninguna	4	Muy alta
	Participación social comunitaria	Porcentaje de comunitarios que participan en actividades	VS4	Más de 50	4	Muy alta
				40-49.99	3	Alta
				30-39.99	2	Media

		de desarrollo social, cultural, económico y de conservación ante eventos extremos		20-29.99	1	Baja
				menos de 20	0	Muy baja
	Apoyo de la sociedad civil en proyectos de gestión de riesgo	Número de proyectos sociales, económicos y ambientales ejecutados durante los últimos cinco años en la comunidad	VS5	No aplica		NA
				Más de 3	0	Muy baja
				3	1	Baja
				2	2	Media
				1	3	Alta
				Ninguna	4	Muy alta
	Salud	Acceso a centros de atención	VS6	Más de 100 minutos	4	Muy alta
				70-99.99	3	Alta
				40-69.99 minutos	2	Media
				10 - 39.99 minutos	1	Baja
				Menos de 10 minutos	0	Muy baja
				No aplica		NA
		Tipos de servicios de salud brindada en la comunidad	VS7	Atención secundaria y medicina tradicional)	4	Muy alta
				Centro de salud (atención primaria) y medicina tradicional	3	Alta
				Puesto básico y medicina tradicional	2	Media
				Brigadistas de salud y medicina tradicional	1	Baja
				Ninguna	0	Muy baja

				No aplica		NA
	Acceso a medios de comunicación	Porcentaje de la población con acceso a radio, televisión, internet dentro de la comunidad	VS8	No aplica		NA
				Más de 30	0	Muy baja
				30	1	Baja
				20	2	Media
				10	3	Alta
				Ninguna	4	Muy alta
	Servicios públicos	Porcentaje de la población en la comunidad con acceso a servicio sanitario	VS9	No aplica		NA
				88-100	0	Muy baja
				76-87.99	1	Baja
				64-75.99	2	Media
				52-63.99	3	Alta
				Menos de 52	4	Muy alta
		Porcentaje de la población en la comunidad con acceso a sistemas de agua para consumo humano	VS10	No aplica		NA
				88-100	0	Muy baja
				76-87.99	1	Baja
				64-75.99	2	Media
				52-63.99	3	Alta
				Menos de 52	4	Muy alta
		Porcentaje de la población en la comunidad con acceso a energía eléctrica	VS11	88-100	4	Muy alta
				76-87.99	3	Alta
				64-75.99	2	Media
				52-63.99	1	Baja
				Menos de 52	0	Muy baja
				No aplica		NA

Anexo 7. Valoración de la vulnerabilidad político-institucional

Tipos de vulnerabilidad	Variables respuestas	Indicadores	Código	Ponderación de las variables	Valoración	Caracterización de la vulnerabilidad
Político-Institucional	Presencia institucional	Número de instituciones estatales y organismos no gubernamentales que tienen presencia directa e indirecta en la comunidad vinculadas al cambio climático	VP-I1	No aplica		NA
				Más de 10	0	Muy baja
				de 7-9	1	Baja
				de 4-6	2	Media
				de 1-3	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta
				No aplica		NA
		Número de instituciones vinculadas al cambio climático con presencia activa en la comunidad	VP-I2	Más de 10	0	Muy baja
				de 7-9	1	Baja
				de 4-6	2	Media
				de 1-3	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta
				No aplica		NA
	Capacidad institucional	Porcentaje del personal capacitado en temas de cambio climático por año	VP-I3	No aplica		NA
				Más de 50	0	Muy baja
				40-49.99	1	Baja
				30-39.99	2	Media
				20-29.99	3	Alta
				Menos de 20	4	Muy alta
				No aplica		NA
		Recursos financieros con que cuentan las instituciones para brindar apoyo a las comunidades ante un evento	VP-I4	Mucho	0	Muy baja
				Regular	1	Baja
				Poca	2	Media
				Muy poca	3	Alta
				No aplica		NA

		extremo				
		Tipo de tecnología utilizada para el seguimiento y monitoreo de actividades ante eventos extremos	VP-15	No aplica		NA
				Muy adecuado	0	Muy baja
				Adecuado	1	Baja
				Poco adecuado	2	Media
				Inadecuada	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta
	Existencia de liderazgo en la comunidad	Porcentaje de la población que reconoce a sus líderes comunitarios	VP-16	No aplica		NA
				Más de 75	0	Muy baja
				60-74.99	1	Baja
				45-59.99	2	Media
				30-44.99	3	Alta
				Menos de 30	4	Muy alta
	Regulación y control por parte de las instituciones competentes en materia de gestión social, económica, ambiental y riesgos	Porcentaje de la población que considera eficiente la gestión institucional	VP-17	No aplica		NA
				Más de 65	0	Muy baja
				50-64.99	1	Baja
				35-49.99	2	Media
				20-34.99	3	Alta
				Menos de 20	4	Muy alta
	Criterios del marco legal en materia del cambio climático	Apreciación en la aplicación de las leyes	VP-18	Ninguna	4	Muy alta
				Muy poca	3	Alta
				Poca	2	Media
				Regular	1	Baja
				Mucha	0	Muy baja
				No aplica		NA
	Instrumentos técnicos	Tipos de instrumentos que existen y se aplican en el nivel comunitario, municipal y	VP-19	No aplica		NA
				más de 3	0	Muy baja
				3	1	Baja
				2	2	Media

		territorial elaborados por las instituciones gubernamentales, ONG's, gobierno municipales y comunales		1	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta
				No aplica		NA
	Coordinación interinstitucional	Número de actividades ante el cambio climática coordinadas por año	VP-I10	más de 3	0	Muy baja
				3	1	Baja
				2	2	Media
				1	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta
				No aplica		NA
		Tipos o formas de coordinación y planificación	VP-I11	más de 3	0	Muy baja
				3	1	Baja
				2	2	Media
				1	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta
				No aplica		NA
		Porcentaje de representantes de la comunidad que participan activamente en las decisiones locales y municipales	VP-I12	80-100	0	Muy baja
				70-79.99	1	Baja
				60-69.99	2	Media
				50-59.99	3	Alta
				Menos de 50	4	Muy alta

Anexo 8. Valoración de la vulnerabilidad técnica

Tipo de vulnerabilidad	Variables respuestas	Indicadores	Código	Ponderación de las variables	Valoración	Caracterización de la vulnerabilidad
TÉCNICA	Tecnología existente	Tipo de tecnología existente para hacer frente al cambio climático	VT1	No aplica		NA
				Muy adecuado	0	Muy baja
				Adecuado	1	Baja
				Poco adecuado	2	Media
				Inadecuada	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta
		Disponibilidad de equipos y maquinarias ante eventos extremos en la comunidad	VT2	No aplica		NA
				Más de 3	0	Muy baja
				3	1	Baja
				2	2	Media
				1	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta

Anexo 9. Valoración de la vulnerabilidad ideológica-cultural

Tipo de vulnerabilidad	Variables respuestas	Indicadores	Código	Ponderación de las variables	Valoración	Caracterización de la vulnerabilidad
IDEOLÓGICO-CULTURAL	Percepción	Porcentaje de la población que tiene percepción fatalista (irremediables) a los eventos extremos	VI-C1	Más de 80	4	Muy alta
				60-79.99	3	Alta
				40-59.99	2	Media
				20-39.99	1	Baja
				Menos de 20	0	Muy baja
				No aplica		NA
	Integración intercomunal para prevenir o mitigar los riesgos ante eventos extremos	Porcentaje de la población dispuesta a trabajar intercomunalmente (indígenas y afrodescendientes)	VI-C2	No aplica		NA
				Más de 75	0	Muy baja
				60-74.99	1	Baja
				45-59.99	2	Media
				30-44.99	3	Alta
				Menos de 30	4	Muy alta
	Participación de la mujer en actividades de prevención y mitigación ante el cambio climático	Porcentaje de mujeres que participan en estas actividades	VI-C3	No aplica		NA
				Más de 20	0	Muy baja
				15-20	1	Baja
				10-15	2	Media
				5-10	3	Alta
				Menos de 5	4	Muy alta
	Participación comunal en la fase pre-desastres y en la fase de impacto y rehabilitación	Porcentaje de la población que participaría en acciones de preparación y prevención	VI-C4	No aplica		NA
				Más de 75	0	Muy baja
				60-74.99	1	Baja
				45-59.99	2	Media
				30-44.99	3	Alta

	ante evento extremo			Menos de 30	4	Muy alta
		Porcentaje de la población que participaría en la emergencia y rehabilitación	VI-C5	No aplica		NA
				Más de 75	0	Muy baja
				60-74.99	1	Baja
				45-59.99	2	Media
				30-44.99	3	Alta
				Menos de 30	4	Muy alta

Anexo 10. Valoración de la vulnerabilidad educativa

Tipo de vulnerabilidad	Variables respuestas	Indicadores	Código	Ponderación de las variables	Valoración	Caracterización de la vulnerabilidad
EDUCATIVA	Escolaridad	Porcentaje de analfabetismo en la comunidad	VED-1	Más de 40	4	Muy alta
				30-39.99	3	Alta
				20-29.99	2	Media
				10-19.99	1	Baja
				Menos de 10	0	Muy baja
				No aplica		NA
	Capacitación	Número de capacitaciones educativas relacionados al tema de desarrollo social, económico, ambiental, cambio climático,	VED-2	No aplica		NA
				Más de 21	0	Muy baja
				15-21	1	Baja
				8-14	2	Media
				1-7	3	Alta

		gestión del riesgo en los últimos tres años		Ninguno	4	Muy alta
	Educación informal dirigida a pobladores	Número de programas radiales o escritos por año orientado a la conservación ambiental, gestión del riesgo o cambio climático en los últimos tres años	VED-3	No aplica		NA
				Más de 15	0	Muy baja
				11-15	1	Baja
				6-10	2	Media
				1-5	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta
	Educación orientada a la prevención y mitigación ante el cambio climático	Porcentaje de la población que ha sido capacitado en estos temas en los últimos tres años	VED-4	No aplica		NA
				Más de 70	0	Muy baja
				55-69.99	1	Baja
				25-54.99	2	Media
				10-24.99	3	Alta
				Menos de 10	4	Muy alta

Anexo 11. Valoración de la vulnerabilidad ecológica-eventos naturales

Tipo de vulnerabilidad	Variables respuestas	Indicadores	Código	Ponderación de las variables	Valoración	Caracterización de la vulnerabilidad
		Porcentaje de agricultores con sistemas agroforestales		No aplica		NA
				Más de 50	0	Muy baja
				35-49.99	1	Baja

	Agricultura	o agricultura ecológica	VE-EN1	20-34.99	2	Media
				de 5-19.99	3	Alta
				Menos de 5	4	Muy alta
	Técnicas de producción	Números de técnicas ambientales utilizadas para la producción en la comunidad	VE-EN2	No aplica		NA
				Más de 3	0	Muy baja
				3	1	Baja
				2	2	Media
				1	3	Alta
				Ninguno	4	Muy alta
	Contaminación de fuentes de aguas superficiales	Numero de ríos y riachuelos aparentemente contaminados por residuos sólidos y líquidos en la comunidad	VE-EN3	Más de 3	4	Muy alta
				3	3	Alta
				2	2	Media
				1	1	Baja
				Ninguno	0	Muy baja
				No aplica		NA
	Ciclones	Número de huracanes en los últimos 50 años	VE-EN4	Más de 3	4	Muy alta
				3	3	Alta
				2	2	Media
				1	1	Baja
				Ninguno	0	Muy baja
				No aplica		NA
		Número de tormentas en los últimos 50 años	VE-EN5	Más de 3 tormentas con vientos sostenidos mayores a 50 km/hora	4	Muy alta
				3 tormentas con vientos sostenidos mayores a 50 km/hora	3	Alta

				2 tormentas con vientos sostenidos mayores a 50 km/hora	2	Media
				1 tormenta con vientos sostenidos mayores a 50 km/hora	1	Baja
				Ninguno	0	Muy baja
				No aplica		NA
				No aplica		NA
	Fenómeno del niño o niña	Apreciación de presencia del fenómeno del niño o niña durante los últimos 10 años en la comunidad	VE-EN6	Ninguna	0	Muy baja
				Muy poca	1	Baja
				Poca	2	Media
				Regular	3	Alta
				Mucha	4	Muy alta
	Inundación	Número de inundaciones en la comunidad durante los últimos 10 años	VE-EN7	más de 13	4	Muy alta
				de 10-13	3	Alta
				de 5-9	2	Media
				de 1-4	1	Baja
				Ninguno	0	Muy baja
				No aplica		NA

Anexo 12. Parámetros de guía a considerar para validar y valorar los indicadores de vulnerabilidad global ante el cambio climático en las once comunidades indígenas y afrodescendientes del municipio Laguna de Perlas.

Indicadores físicos (VF):

VF1. Porcentaje de construcciones ubicadas dentro de la franja de los 200 m a la zona costera (mar) y laguna.

Se identificarán las casas que se encuentran dentro de la franja horizontal de los 200 m de distancia al mar y/o laguna (las fuentes a considerar: líderes comunitarios, municipalidad y universidades BICU y URACCAN).

De la cantidad de casas, se determinará el % que se encuentra dentro de la franja de 200 m. Por ejemplo, si existen 120 casas y de esas casas solo 105 están en la franja de 200 m, entonces el % será calculado de la siguiente manera:

$$120 \text{ casas} = 100\%$$

$$105 \text{ casas} \times \frac{100\%}{120 \text{ casas}}$$

$$= 87,5\%$$

Finalmente se comparará el % calculado con la ponderación del indicador de la variable y de esa manera se establecerá su valoración en el formato.

VF2. Porcentaje de viviendas ubicadas en la ribera de los ríos o quebradas (casas dentro de la franja de los 50 m de distancia al río o quebradas)

Se identificarán las casas que se encuentran dentro de la franja horizontal de los 50 m de distancia al río o quebradas (las fuentes a considerar: líderes comunitarios, municipalidad y universidades BICU y URACCAN).

De la cantidad de casas, se determinará el % que se encuentra dentro de la franja de 50 m. Por ejemplo, si existen 120 casas y de esas casas solo 105 están en la franja de 50 m, entonces el % será calculado de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} 120 \text{ casas} &= 100\% \\ 105 \text{ casas} \quad X &= 105 \text{ casas} \times 100\% / 120 \text{ casas} \\ &= 87,5\% \end{aligned}$$

Finalmente se comparará el % calculado con la ponderación del indicador de la variable y de esa manera se establecerá su valoración en el formato.

VF3. Porcentaje de viviendas construidas con materiales adecuados.

Del total de viviendas existentes en la comunidad, se revisara, luego de aplicarse la encuesta, cuántas de ellas (en porcentaje), se construyeron utilizando los materiales adecuados, según la legislación nacional vigente.

Para efectos de medición y valoración en cuanto a materiales adecuados, se pueden utilizar los siguientes criterios técnicos:

Los materiales a considerar en caso de sismos son los materiales locales que cumplan con requisitos de confort climático según la región y criterios constructivos seguros de acuerdo a lo establecido en el país: bloques 25kg, estructuras de madera y bambú.

En caso de inundaciones las construcciones deben ser sobre pilotes y/o losas de cimentación.

En caso de vientos fuertes, la construcción debe incluir lozas de concreto o madera con lámina. Deben considerar un buen anclaje.

VF4. Porcentaje de viviendas en buen estado

Debemos entender como estado de la vivienda a las características actuales que presenta la vivienda: Considerar la

presentación pero también se debe observar bien la estructura y los materiales.

Del total de las viviendas, se observara: el estado de las paredes (si están bien, si presentan rajaduras, están reventadas, huecas, desniveladas, material podrido, etc.) El estado del techo (si esta corrugado, sarroso, podrido, con agujeros, etc.), el estado del piso (si esta con hoyos, quebradizo, rajado, etc.). En caso de estar construido sobre pilotes se considerara el estado de los mismos. De igual manera se deben observar las puertas, ventanas, cielo falso, divisiones, etc.

Buen estado: se considerara en buen estado si la vivienda tiene una buena presentación físicamente, pero también se debe ver la estructura como tal. En caso de ser de madera: que esta no esté podrida, que esté bien nivelada, que tenga puertas y ventanas adecuadas y en buen estado, que tengan las cerraduras necesarias, que los pilotes estén bien y no podridos, etc. En caso de ser de cemento: que el material no este hueco, con hoyos, podrido, que no presente rajaduras, etc. En ambos casos se debe revisar el techo, que este no presente hoyos, y que no esté podrido.

Regular estado: Se observa bien físicamente y en su mayoría presenta las características descritas anteriormente, sin embargo presenta algunas debilidades en su construcción o en los materiales debido a la antigüedad de las mismas.

Mal estado: no tiene buena presentación y no cumple con ninguna de las características indicadas en la descripción de arriba.

VF5. Porcentaje de la población con acceso a albergue en caso de emergencias.

El porcentaje se obtendrá a través de la aplicación de la encuesta. Del total de la población encuestada, cuántos tienen acceso a albergues en caso de emergencia y que porcentaje representa esta población con acceso.

VF6. Número de industrias, fábricas y manufacturas con quema de combustibles fósiles.

En este punto se cuantifica la cantidad de industrias, fábricas y manufacturas con quema de combustibles fósiles en la comunidad.

VF7. Cantidad de pequeñas industrias mineras (lavado o extracción de oro) dentro de 200 m de la costa y 50 m al río

En este punto se cuantifica la cantidad de industrias mineras dentro de los 200 m de la costa y 50 m al río dentro de las comunidades. Esto se realiza a través de entrevistas a los líderes comunitarios.

VF8. Cantidad de pequeñas industrias pesqueras dentro de 200 m de la costa y 50 m al río

En este punto se cuantifica la cantidad de industrias pesqueras dentro de los 200 m de la costa y 50 m al río dentro de las comunidades. Esto se realiza a través de entrevistas a los líderes comunitarios

Indicadores económicos (VEN):

VEN1. Ingreso promedio mensual de los pobladores de la comunidad.

Durante la aplicación de las encuestas se preguntará a las familias sobre los ingresos percibidos en el mes, se construirá rangos de ingresos según los resultados obtenidos de la encuesta (altos- bajos) y posteriormente se podrán realizar cálculos de los ingresos en el año percibidos por una familia.

VEN2. Porcentaje de población desempleada en la comunidad

Este porcentaje se obtendrá de la encuesta al consultar sobre la cantidad de población en desempleo o empleo no formal. Se considerará únicamente la población mayor de 15 años.

VEN3. Número de actividades de acuerdo a sectores (productivo, comercio y turismo).

De todas las actividades que se realizan en la comunidad cuántas de estas son practicadas dentro de la misma. A cuántas se dedican que les generen algún tipo de beneficio sea este monetario o en especies. Esto se determinará a través de la entrevista a líderes e información secundaria.

VEN4. Porcentaje de personas con acceso a incentivos económicos e insumos que motivan la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales.

Encuestar a la población para conocer el porcentaje de los mismos con acceso a incentivos económicos e insumos para un manejo sostenible de los recursos.

Indicador social (VS):

VS1. Número de estructuras organizativas vinculadas a la gestión del riesgo dentro de la comunidad

Conocer a través de la información que nos provean los comunitarios (utilizando instrumento de las encuestas) si existen estructuras organizativas que realicen actividades relacionadas a la gestión de riesgos: estructuras organizativas, sean estas ambientales, sociales, culturales, educativas, salud, etc.

VS2. Funcionalidad de las organizaciones existentes en la comunidad.

En este indicador, se estará indagando sobre la percepción en cuanto a la funcionalidad de las organizaciones que existe en su comunidad. Percepción que debería estar relacionado con la capacidad de gestión, organización y ejecución de las organizaciones.

A través de grupos focales se hará el análisis para conocer dentro de la comunidad el desempeño de las estructuras organizativas.

VS3. Practicas de cooperación y solidaridad que existen en la comunidad.

A través de grupos focales, se estará consultando sobre las prácticas tradicionales de cooperación y solidaridad que todavía se realizan dentro de la comunidad.

VS4. Porcentaje de comunitarios que participan en organizaciones de desarrollo social, cultural, económico y de conservación ante eventos extremos

Para este indicador, se determinará la cantidad de comunitarias que han participado en algún tipo de organización que aborden la integralidad de la temática del cambio climático (desarrollo social, económico, ambiental, cultural).

A partir de esta información, se determinará el porcentaje de la población que participa en alguna de estas.

VS5. Acceso a centros de atención

Averiguar con la población si tienen acceso a centros de atención y cuanto tiempo (minutos u horas) tarda en llegar a este centro.

VS6. Tipos de servicios de salud brindada en la comunidad

Averiguar los tipos de servicios de salud que se brinda. Dentro de este servicio entra la medicina occidental (nos referimos a la presencia de médicos) y tradicional (curanderos, parteras, etc.).

VS7. Porcentaje de la población con acceso radio, televisión, internet dentro de la comunidad

Consultar a través de encuesta sobre la existencia y acceso directo a algún medio de comunicación.

VS8. Porcentaje de la población con acceso a servicio sanitario

Consultar a través de encuesta sobre el acceso a servicios sanitarios dentro de la comunidad.

VS9. Porcentaje de la población en la comunidad con acceso a sistemas de agua para consumo humano.

Encuestar a la población para conocer el origen del agua para consumo humano utilizado dentro de la comunidad.

VS10. Porcentaje de la población en la comunidad con acceso a energía eléctrica.

Conocer a través de encuestas la cantidad de la población con acceso a energía eléctrica. Aplicando una regla de tres, se estará sacando el porcentaje de la población con acceso a energía eléctrica.

Indicador político-institucional (VP- I):

VP-I1. Número de instituciones estatales y organismos no gubernamentales que tienen presencia directa e indirecta en la comunidad vinculadas al cambio climático.

A través de grupos focales, se definirá el número de instituciones y organismos que tienen presencia en la comunidad. Se considerará de forma directa cuando la institución u organización tenga presencia estable en la comunidad. Se considerara indirecta cuando se reciban visitas esporádicas.

VP-I2. Número de instituciones vinculadas al cambio climático con presencia activa en la comunidad

Se consultará en los grupos focales dirigido a los líderes comunitarios sobre la cantidad de instituciones con presencia activa en la comunidad. Instituciones vinculadas al tema de cambio climático.

VP-I3. Porcentaje del personal capacitado en temas de cambio climático por año

A través de las entrevistas dirigidas a representantes de instituciones, se conocerá sobre el porcentaje del personal que ha sido capacitado en temas alusivos al cambio climático.

VP-14. Recursos financieros con los que cuenta la institución y organismos para brindar apoyo a las comunidades.

Se realizará entrevistas a los representantes de las instituciones identificadas con el objetivo de conocer los recursos financieros con que cuentan y la disposición de los mismos en caso de que se presente un evento extremo o cualquier situación de emergencia en la comunidad.

Se considerará además la disponibilidad de apoyo a través de materiales y medios para apoyar en casos de emergencia.

VP-15. Tipos de tecnologías utilizadas para el seguimiento y monitoreo de actividades ante eventos extremos.

Se realizará entrevistas a representantes de instituciones y/o organismos para conocer sobre los tipos de tecnologías existentes para realizar seguimiento y monitoreo de actividades de emergencia que se presente en la comunidad.

VP-16. Porcentaje de la población que reconoce a sus líderes comunitarios.

Se identificará a través de las encuestas si hay un reconocimiento y aceptación de los líderes comunitarios por la población. Esta información será transformada en porcentaje.

VP-17. Porcentaje de la población que considera eficiente la gestión institucional.

Al total de la población a encuestar se le preguntará su percepción en cuanto al trabajo que desarrollan las instituciones según sus competencias.

VP-18. Porcentaje de la población que considera que hay aplicación de las leyes (permanece igual o incrementa)

De igual forma se deberá conocer la percepción de la población en cuanto a la aplicación de las leyes de acuerdo a nuestros intereses.

VP-I9. Tipos de instrumentos que existen y se aplican en el nivel comunitario, municipal, territorial elaborado por las instituciones gubernamentales, ONG´s, gobiernos municipales y comunales.

A través de entrevistas a funcionarios institucionales y representantes de Ong´s se preguntara sobre los tipos de instrumentos que existen y son aplicados. Entiéndanse como instrumentos: planes de gestion del riesgo, planes de ordenamiento, planes de desarrollo, reglamentos de construcción, reglamentos de uso del suelo, reglamentos de pesca. Estos instrumentos pueden ser comunitarios, municipales y/o territoriales o bien nacionales.

VP-I10. Número de actividades coordinadas por año.

Se hará consultas a las instituciones estatales y Ong´s sobre la cantidad de actividades interinstitucionales anuales que abordan la temática de desarrollo social, cultural, económico y de conservación.

VP-I11. Tipos o formas de coordinación y planificación.

A través de las entrevistas a las instituciones, se conocerá sobre los tipos de coordinaciones (reuniones periódicas, planes operativos conjuntos, esporádica, puntual, etc.).

VP-I12. Porcentaje de representantes de la comunidad que participan activamente en las decisiones locales y municipales

Se valorará en este punto el porcentaje de participación de la población a las actividades realizadas o convocadas por las instituciones.

Indicador Técnico (VT)

VT1. Tipo de tecnología existente para hacer frente al cambio climático

Se consultará a nivel de comunitarios sobre la existencia de tecnologías. Tecnologías como las utilizadas en la agricultura, ganadería y pesca. Esta información recibirá posteriormente su valoración (de muy adecuado a inadecuado).

VT2. Disponibilidad de equipos y maquinarias ante eventos extremos en la comunidad

Se consultará a nivel comunitario sobre la disponibilidad de equipos y maquinarias ante eventos extremos. Equipos y maquinarias como: deben entenderse como aquellos que les permitirá comunicarse mejor, trasladarse de un lugar a otro, remover tierra en caso de derrumbes, etc.

Indicador Ideológico/Cultural (VI-C)

VI-C1. Porcentaje de la población que tiene percepción fatalista (irremediables) a los eventos extremos

Se averiguará de la población muestra (encuestas a familias) el porcentaje que posee una percepción fatalista ante eventos extremos. El Fatalismo se entiende como la creencia de que la ocurrencia de desastres es obra de Dios.

VI-C2. Porcentaje de la población dispuesta a trabajar intercomunamente (indígenas y afrodescendientes)

- En este indicador, se averiguará de la población muestra (encuestas a familias) el porcentaje de la población dispuesta a trabajar intercomunamente.

VI-C3. Porcentaje de mujeres que participan en estas actividades

- Del total de población de mujeres encuestadas de la población muestra (encuestas a familias), se sacará el porcentaje que está dispuesta a trabajar de forma coordinada entre las comunidades vecinas.

VI-C4. Porcentaje de la población que participaría en acciones de preparación y prevención

- Utilizando la herramienta de encuestas, se consultará a la población sobre la disposición de participar en acciones de preparación y prevención de desastres o eventos extremos. Esto tiene que ver más con la voluntad que tienen los comunitarios de involucrarse en las actividades que se organicen o en las comisiones que se conformen para hacerle frente a cualquier situación que se presentará en su comunidad.

VI-C5. Porcentaje de la población que participaría en la emergencia y rehabilitación

- Del total de población de mujeres encuestadas de la población muestra (encuestas a familias), se sacará el porcentaje que está dispuesta a participar en la emergencia y rehabilitación. Las acciones de emergencia y rehabilitación se entienden como: el momento para realizar evacuaciones de personas, traslado de materiales necesarios, víveres, centro de albergue, etc. En el caso de las rehabilitaciones, sería después de que haya pasado un evento, puede ser reconstrucción de la comunidad, limpieza, etc.

Indicador Educativo (VED)

VED1. Porcentaje de analfabetismo en la comunidad

- Se obtendrá la información de censos nacionales, diagnósticos e informes levantado en la comunidad.

VED2. Número de capacitaciones relacionados al tema de desarrollo social, económico, ambiental, cambio climático, gestión del riesgo en los últimos tres años.

- Encuestar a la población de las comunidades sobre el número de talleres recibidos en los últimos 3 años sobre los temas de

desarrollo social, económico, ambiental, cambio climático y gestión del riesgo.

VED3. Número de programas radiales o escritos por año orientado a la conservación ambiental, gestión de riesgo o cambio climático en los últimos tres años.

- A través de consultas a las emisoras de radio locales y regionales se conocerá el número promedio de programas radiales o escritos por año orientados a temas de conservación ambiental, gestión de riesgo o cambio climático.

VED4. Porcentaje de la población que ha sido capacitado en estos temas en los últimos tres años

- Del total de población encuestada definir qué porcentaje ha sido capacitado en temas de conservación ambiental, gestión de riesgo, cambio climático y demás temas a fines.

Indicador Ecológica-Eventos naturales (VE-EN)

VE-EN1. Porcentaje de agricultores con sistemas agroforestales o agricultura ecológica

- A través de la encuesta, se consultará a la población (que practica agricultura) sobre la aplicación de sistemas agroforestales o agricultura ecológica. Se definirá a través de la información que brinda esta herramienta, el porcentaje de agricultores que utilizan estos sistemas.

VE-EN2. Números de técnicas ambientales utilizadas para la producción en la comunidad.

- A través de la encuesta, se consultará a la población (que practica agricultura, ganadería) sobre la cantidad técnicas ambientales que utilizan para producir. Entendiéndose estas técnicas como técnicas agroforestales, técnicas ambientalmente sostenibles.

VE-EN3. Numero de ríos y riachuelos aparentemente contaminados por residuos sólidos y líquidos en la comunidad.

- Esta información se conocerá a través de las entrevistas realizadas a los líderes comunales.

VE-EN4. Número de huracanes en los últimos 50 años.

- Se utilizará información secundaria. Esta información se obtendrá de la base de información internacional de monitoreo de huracanes y tormentas.

VE-EN5. Número de tormentas en los últimos 50 años.

- Se utilizará información secundaria. Esta información se obtendrá de la base de información internacional de monitoreo de huracanes y tormentas.

VE-E6. Apreciación de presencia del fenómeno del niño o niña durante los últimos 10 años en la comunidad.

- Esta información se conocerá a través de las entrevistas realizadas a los líderes comunales. Para ello se les explicará lo que es el fenómeno del niño o niña.

VE-E7. Número de inundaciones en la comunidad durante los últimos 10 años.

- Esta información se conocerá a través de las entrevistas realizadas a los líderes comunales.